



CIID - BIOTECMAR



PROYECTO DE DESARROLLO PESQUERA ARTESANAL

GRANT 3-P-89-0141

Período diciembre de 1989 - diciembre de 1991

Enero de 1992

Equipo del Proyecto (CIID-BIOTECMAR)

Grant 3-P-89-0141

Dr. Alberto Arrizaga M. (Coordinador)

Colaboradores:

Javier Chong L-S.

Ciro Oyarzún G.

Manuel Véliz C.

Cristián Cornejo C.

Patricia Quiróz B.

Marta Fuentealba C.

Gustavo Palma L.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. HIDROGRAFIA	1 6
III. SITUACION AMBIENTAL	4 3
IV. SITUACION DE LOS RECURSOS EN LAS CALETAS DEL PROYECTO	1 7 5
V. LA ECONOMIA DE LA PRODUCCION PESQUERA ARTESANAL EN LAS CALETAS DEL PROYECTO	2 5 0
VI. LA SITUACION SOCIAL	2 5 8
VII. APORTES Y COMENTARIOS	2 7 2

I. INTRODUCCION

Como continuidad del trabajo desarrollado por el Proyecto de Desarrollo Pesquera Artesanal, se siguió en el período 1990 - 1991, tratando de implementar en dos caletas de la VIII Región una propuesta que abarcando los ámbitos relacionados con los recursos permita integrar a estas comunidades en el manejo de ellos, incluyendo además la protección del ambiente. Estimular el desarrollo de tecnologías, preferentemente relacionadas con aspectos de cultivo que pudieran ser aceptados por las comunidades involucradas.

Propiciar por otra parte, la integración de sectores no reconocidos como activos dentro de estas comunidades, tales como mujeres y jóvenes.

Evidentemente, el cumplimiento de estas metas tiene que ver con las características que presentan hoy en día la pesquería artesanal chilena, la cual no es ajena al impacto que producen las políticas exportadoras.

Por otra parte, la dictación de la Ley General de Pesca y Acuicultura, promulgada el 28 de septiembre de 1991, trae modificaciones notables en la forma de acceder al recurso y al ambiente; entregando por otra parte la responsabilidad de una franja de 5 millas a la administración de la Organizaciones de Pescadores Artesanales, creándose además, la figura jurídica de los Consejos Regionales, Zonales y Nacionales, en los cuales tendrán participación los pescadores a través de delegados.

En todas estas nuevas formas de administrar el ambiente marino y las zonas costeras, jugaron papeles importantes la propuestas científico-técnicas hechas por los proyectos financiados por el Programa de Pesquerías del CIID de Canadá. En todo caso, la nueva legislación que rige el manejo de las pesquerías nacionales, deberá ser puesta a prueba en los próximos años.

Pero, se hace evidente, que los problemas de tipo ambiental jugarán un rol importante en un futuro inmediato, por lo que se hizo necesario recabar información que permitiera tener una visión de mesoescala de la situación ambiental para la Región del Bío-Bío, sobre todo para tener referencias de como estos impactos afectarán a los sectores en los cuales existen las mayores concentraciones de pescadores artesanales, dado que el Modelo DCI, propicia el desarrollo integral de las comunidades basados fundamentalmente en la producción marina y que los proyectos estimulan el

repoblamiento y la acuicultura como instrumento para aumentar la biodiversidad, por ende la productividad de tercer nivel.

En todo caso, se hace necesario aunque sea sucintamente tener una visión global de la evolución del sector.

I. DIAGNOSTICO DE LA PESQUERIA ARTESANAL CHILENA.

Las estadísticas de los últimos ocho años muestran una significativa tendencia expansiva de la producción pesquera artesanal. A partir de 1980 se observa, además, un cambio importante en la orientación de sus capturas pues junto con proveer de productos frescos al mercado interno como ha sido tradicional, abastece a las industrias de congelados y harinas, cuyo destino final será la exportación.

Sin embargo, numerosos estudios de instituciones de investigación, organismos internacionales, universidades y las propias organizaciones sociales de los pescadores, han identificado diversos problemas que ponen límite a la posibilidad de un desarrollo equilibrado del subsector artesanal.

Una etapa decisiva de la reflexión sobre el tema se ha cumplido en el Primer Seminario "Transferencia de Tecnología y Perspectivas de Desarrollo para el Subsector Pesquero Artesanal", realizado en enero de 1985, por el Area de Biología y Tecnología del Mar (BIOTECMAR), de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano, bajo el auspicio del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo del Canadá (C.I.I.D.).

En dicha reunión se revisó a los variados aspectos que presenta esta actividad productiva, concentrándose particularmente en la biología y el manejo de los recursos hidrobiológicos, la transferencia de tecnología y el desarrollo integral de las comunidades pesqueras, bajo una óptica que enfatiza la necesidad de abordar metodológica e integralmente estos problemas en su unidad, esto es, la comunidad pesquera concebida como el sistema de interrelación económica,

sociales y culturales en que se desenvuelven las actividades de las 189 caletas del país.

El diagnóstico actualizado de la realidad pesquera, realizado durante el Segundo Seminario Latinoamericano de Pesca Artesanal, realizado en Talcahuano en enero de 1989, permitió constatar que la tendencia expansiva del subsector en la presente década ha puesto en evidencia las contradicciones principales bajo las que se ha abierto paso tal expansión. Se comprueba así, de un lado, el dinamismo experimentado por el subsector bajo el impulso de una creciente demanda externa, pero conseguido, de otro lado, con unas condiciones materiales y técnicas cada vez más precarias y desequilibradas. Esto fue ratificado además por las conclusiones del Tercer Seminario Latinoamericano de Pesca Artesanal efectuado en Lima en octubre de 1991.

Se comprueba así mismo, que la tendencia expansiva del subsector, aunque se ha traducido en un importante excedente económico, como resultado de un mayor esfuerzo pesquero y de un relativo aumento de la productividad, no ha tenido para el pescador artesanal y su comunidad un impacto económico y social sostenido y estable. Como se derivó de los estudios de redimiento económico en cuatro caletas de la Octava Región (Inf. Proy. Des. Pesq. Artes. 1990).

Veamos como se refleja esto en las cifras. En el período de 1977 a 1987, los desembarques artesanales crecieron de 91.475 toneladas a 437.899 toneladas, esto es un 478,7%; el subsector pesquero artesanal aporta en promedio un 10% del desembarque pesquero total en peso, pero el 23% en valor. En el período 1980-1987 por ejemplo, las exportaciones artesanales crecen de US\$ 57,1 millones a US\$ 154 millones, lo que significa un aumento del 269,7%. Esta cifra equivaldrá al 23% del valor total de las exportaciones pesqueras de este último año. Se puede estimar por tanto, que los 47.800 pescadores generaban en promedio ese año, sobre US\$ 3.130, per cápita.

La tendencia expansiva se refleja asimismo, en un proceso de concentración tanto de fuerza de trabajo, como de equipos de producción.

Así en el período de 1975 a 1987, la fuerza laboral aumenta de 17.182 pescadores a 47.800, esto es, un aumento de 278,2%. De esta forma la fuerza de

trabajo artesanal representa el 75% de la fuerza laboral pesquera total. Por cierto, este crecimiento se ha visto reforzado también por el flujo laboral proveniente de estos sectores deprimidos de la economía nacional, lo cual explica por ejemplo, que en 1983 un 57% de esa fuerza laboral estuviera compuesta de: mariscadores (26,7%), algueros (25,9%) y auxiliares de caleta (5%), todas estas actividades de muy bajos niveles de calificación.

Por otra parte, en 1983, el 50,5% de las 10.706 embarcaciones que había en el subsector eran embarcaciones a vela o remo, 36,1% a motor interior o exterior y el 13,4 eran lanchas. Las regiones VIII y X, que en conjunto cubren el 69,3% del desembarque artesanal total, concentran el 55% de las embarcaciones, pero mientras en la VIII región el 64,1% de las suyas eran embarcaciones a velas o remo, en la X región, éstas representan el 59,1%.

Esto último es lo que llevará a concluir, en un informe oficial, que la pesca artesanal en Chile "está a nivel de desarrollo primario, es decir el pescador artesanal mirado individualmente, opera con equipos y embarcaciones de tecnología y tamaño que le permite solo la subsistencia, pero difícilmente realiza capitalizaciones que promuevan esta actividad a estratos superiores de operación" (1).

Sin embargo, el freno tecnológico no bastará para explicar esta contradicción. Será necesario examinar el aporte en valores que el subsector hace a la economía nacional.

El hecho que en condiciones de ineficiencia productiva, el productor artesanal haga un aporte en valores de tal magnitud a la economía, muestra por un lado la potencialidad del desarrollo del subsector, pero muestra también por otro lado, que ese aporte lo hará ciertamente el pescador a otros sectores internos y externos de la economía. Este debe ser capaz de retener el excedente creado por el subsector, para convertir esa potencialidad en realidad.

Por eso mismo es que el citado informe oficial podrá llegar también a "la conclusión de que con la actual estructura ocupacional y los usos que actualmente se realizan de las capturas de origen artesanal, la mayor parte de la población artesanal se localizará en condiciones de bajos ingresos" (2).

Para encontrar el origen de esta segunda contradicción que encara el productor artesanal, será necesario entonces, examinar los usos que actualmente se realizan de los productos de la pesca artesanal.

Debe mantenerse presente en primer lugar, que en 75 de las 189 caletas del país, parte importante de las capturas se destinan a las industrias locales para su proceso y exportación y que en 126 de esas caletas, se utiliza el comerciante mayorista o intermediario para distribuir las capturas, que luego vende a industrias y procesa arrendando servicios de producción, o distribuye en el mercado interno.

Normalmente los intermediarios de un lado, abastecen al pescador de elementos de trabajo, comprometiendo así la entrega de su captura; y de otro lado, crean artificialmente poderes monopólicos en playa, incluso con el empleo de métodos coercitivos para impedir la entrada de competidores o la venta directa para las organizaciones de pescadores.

Como se demostró en algunos estudios de la Subsecretaría de Pesca, "la existencia de una estructura de mercado altamente imperfecta, ejerce un efecto decisivo en los niveles de ingreso de los pescadores, y el consumo de estos productos" (3).

Considerando sus bajos niveles de eficiencia productiva, que limita de partida la posibilidad de capitalización, los eventuales excedentes que logre crear el productor más allá de su mera subsistencia, será absorbido seguramente por el comerciante mayorista, el industrial o el exportador.

Entonces, encerrados en esta doble contradicción; ineficiencia productiva ante una tendencia expansiva del subsector y débil poder negociador, frente a una estructura monopólica y excluyente del mercado, que la hace impotente para elevar su productividad, como no sea a riesgo de colapsar sus recursos pesqueros tradicionales; e impedido de retener los excedentes que produce. El pescador artesanal tiende a nutrir constantemente un proceso de transferencia de recursos económicos hacia otros sectores internos y externos de la economía, en desmedro de su calidad de vida y del desarrollo de su comunidad.

Por otra parte , sus niveles de subsistencia y la conciencia de estar creando una riqueza que no aprovechará, le llevan a reproducir espontáneamente la racionalidad económica y la escala de valores que condicionen una actividad individual aislada, bloqueando la autogeneración de alternativas mancomunadas de solución. Se refuerzan de un lado, su comportamiento individualista tradicional, dirigidos ciertamente a maximizar las utilidades, pero que destina, cuando las obtiene, sólo al goce personal más inmediato; y retroalimenta, de otro lado, la imagen precaria de su actividad, que la vive como puramente marginal y transitoria, no deseable para el futuro familiar (4).

II. DESARROLLO PESQUERO ARTESANAL, DESBLOQUEO Y CREACION DE LAS CONDICIONES SUBJETIVAS Y OBJETIVAS.

Si el libre juego de las leyes objetivas, de una economía basada en el mercado, como asignador de los recursos no funciona perfecta y positivamente para el productor artesanal, absorbiéndole el excedente que pudiera capitalizar y manteniendo ineficiente su nivel de operación, el desarrollo del subsector no podrá partir externamente, sino de un proceso creciente de desbloqueo y preparación de las condiciones subjetivas, iniciado por el mismo productor. Esto es, de un proceso de toma de conciencia, organización, capacitación y cooperación que cree una base objetiva, sólida y estable para asumir el control, manejo, planificación y programación de las condiciones materiales, económicas y sociales del proceso de producción y realización de los productos de su trabajo, en beneficio de él mismo y su comunidad.

Por lo demás, en la medida que su aporte más significativo a la comunidad nacional - abastecimiento casi total del consumo interno en fresco, fuente de empleo y de generación de divisas - se asegure y se acreciente por el subsector, esta tendrá que sustentar su empeño y garantizarle las condiciones institucionales, normativas, formativas, técnicas y financieras, que permitan insertar la planificación del desarrollo pesquero artesanal en el desarrollo de conjunto de la economía nacional.

Pudiéramos decir que, en esencia, ese proceso ya ha comenzado. Aunque deberá todavía ser formulado científicamente en un Plan Nacional de Desarrollo Integral.

En efecto, el proceso de creación de las condiciones subjetivas del desarrollo pesquero artesanal se inicia con la toma de conciencia de los problemas que se encara e incluye un conjunto de acciones de diagnóstico, investigación y análisis que habrán de encauzarse y orientarse hacia los objetivos específicos que plantee la meta general de un desarrollo integral para el subsector.

De hecho se ha cumplido en esta dirección algunos pre-requisitos, como los logrados en el Primer Seminario de Pesca Artesanal, en 1985. En dicho evento, los pescadores artesanales tuvieron una participación decisiva no solo en la definición de los problemas a que están afrontados, sino sobre todo a la valoración de las necesidades de impulsar la organización social en todas sus formas.

El Seminario permitió evaluar algunas experiencias y proyectos en curso y avanzar en la conceptualización teórica de las formas concretas que presenta en Chile, la actividad pesquera artesanal, de sus problemas y los lineamientos estratégicos de su desarrollo integral.

La adición de las ponencias de esta reunión de expertos, así como la elaboración de un documento especial, dirigido al Comité Permanente del Pacífico Sur (5) y diversos informes técnicos han contribuido significativamente también a una reflexión positiva sobre el tema de las perspectivas del subsector.

Finalmente, la culminación de este proceso de elaboración conceptual, ha sido la preparación del Segundo Seminario Latinoamericano de Pesca Artesanal, a cargo del Area de BIOTECMAR de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano y de la Red Latinoamericana de Pesquerías Artesanales, bajo el patrocinio del Programa de Pesquerías del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (Canadá). Esta reunión realizada en Talcahuano (Chile), del 30 de enero al 3 de febrero de 1989, sitúa la problemática del subsector en una escala regional y representa la síntesis de esa conceptualización teórica y su traducción a un programa de acciones concretas que

habrán de conducir a la elaboración de un Plan Nacional de Desarrollo Costero Integrado para la Pesquería Artesanal, con la participación de todos los agentes del subsector.

En todo caso, un avance decisivo en la elaboración de proyectos y programas específicos de desarrollo, requerirá todavía un conjunto de investigaciones sobre todos los aspectos multidisciplinarios involucrados en las formas concretas de la realidad pesquero artesanal.

La conciencia de la necesidad de asumir la iniciativa de su propio desarrollo, alcanza en los pescadores artesanales, su plena realización con las diversas formas y grados de organización social. Aunque este proceso recibió ya un fuerte impulso desde 1985, especialmente con la creación del Consejo Nacional de los Pescadores Artesanales de Chile (CONAPACH), no alcanza todavía toda la amplitud y profundidad necesaria para constituir en cada comunidad pesquera un polo firme de desarrollo, que contrarreste las tendencias disgregadoras que fluyen constantemente de la estructura del mercado y que incorpore al conjunto de cada comunidad a las formas cooperativas de producción, comercialización y desarrollo social y cultural.

La convocatoria al XI Congreso Nacional de Pescadores Artesanales, organizado por la CONAPACH, en noviembre de 1988, significó, como expresa esa convocatoria, "el eslabón de una larga cadena de cooperación y acción gremial y técnica, en las tareas encomendadas por las bases, en el X Congreso Nacional" (3), lo cual se comprueba con las materias comprendidas en su temario: recursos marinos, crédito, equipamiento y flota, comercialización, previsión social, asistencia técnica, capacitación, investigación, legislación pesquera, desarrollo organizacional.

La capacitación de los agentes productivos para ponerles en condiciones de asumir con eficiencia el proceso técnico-productivo y económico-social y de asimilar los resultados de la investigación científica y tecnológica, así como las diversas formas de la educación formal e informal, plantean de un lado, la necesidad de analizar los resultados obtenidos en este respecto e investigar las formas que se demuestren adecuadas a cada fase de la planificación del desarrollo

pesquero artesanal; y de otro lado, exigen la conformación de los equipos de docentes, capacitadores y extensionistas, que respondan a los requerimientos de las comunidades pesqueras comprometidas con ese desarrollo.

Avance importante en este sentido, han sido los Proyectos financiados por el CIID y desarrollados en diferentes comunidades pesqueras artesanales de la VIII región y del país, con el objeto general de establecer un programa integrado y multidisciplinario que mejore la organización social, eficiencia y productividad de las mismas, como unidad demostrativa de entrenamiento de investigadores latinoamericanos y personal de extensión de otros proyectos financiados por el CIID en Chile y otros países de la región.

En efecto, dentro de este objetivo y junto con organizar socialmente a las comunidades, realizar estudios e introducir microproyectos productivos, de gestión administrativa y comercial y de mejoramiento de la infraestructura, se han realizado acciones de capacitación y asistencia técnica directa a los pescadores, se ha desarrollado una capacidad técnica administrativa y de coordinación institucional, se ha definido una metodología de extensión pesquero artesanal, replicable en otras comunidades, se ha capacitado a siete investigadores latinoamericanos (biólogos, tecnólogos, educadores, antropólogos), en actividad de investigación aplicada y desarrollo sectorial en las acciones del proyecto, todo lo cual servirá de base para diversas investigaciones de mayor alcance y profundidad en el subsector.

La metodología de ejecución del Proyecto, se ha basado en acciones de investigación biológica y adaptación tecnológica, extensión pesquera artesanal, planificación y difusión audiovisual, en el curso de las cuales los pescadores mismos y con la asesoría de especialistas multidisciplinarios del proyecto (biólogos, técnicos marinos, economistas, antropólogos, comunicadores sociales y extensionistas), han programado y ejecutado en esas comunidades pesqueras microproyectos en las áreas de comunicación socio-laboral, gestión empresarial, captura, elaboración, maricultura y comercialización.

Las formas cooperativas de desarrollo constituirán sin duda, la base fundamental sobre la cual los productores artesanales serán capaces de reinvertir

progresivamente el proceso actual de transferencia de recursos económicos hacia otros sectores, internos y externos de la economía, que bloquea las posibilidades de crecimiento del subsector.

Estas formas de cooperación supone, desempeñar ese rol, haber alcanzado un nivel adecuado de organización y participación de cada comunidad pesquera, haber asumido la mayor parte de la actividad productiva y de gestión comercial individual y que por su mediación haya echado raíces el proceso de capitalización.

Su consolidación habrá de ser estimulada, tanto con una creciente diversificación de las actividades productivas, como con la introducción de actividades cuya tecnología hagan objetivamente necesarias la cooperación de una eficiente organización del trabajo; y habrá de ser retroalimentada naturalmente por sus resultados productivos y financieros.

Para avanzar en este aspecto, es necesario continuar el proceso de análisis de experiencias adquiridas a este respecto y estudiar las formas más viables, tanto desde el punto de vista operativo, como desde el punto de vista del carácter del sistema normativo en vigor.

III. DESARROLLO COSTERO INTEGRADO.⁴

La meta final que plantean los análisis precedentes, habrá de ser por consiguiente, alcanzar el desarrollo integral de la pesquería artesanal, lo cual presupone en su conjunto crear las condiciones subjetivas y objetivas de un proceso de continua elevación de su productividad y eficiencia, mediante un adecuado manejo y administración de los recursos pesqueros, que dé por resultado el incremento de la calidad de vida de los productores en su comunidad y la potenciación de los valores sociales y culturales propios de la vida en la comunidad.

Dados unos recursos hidrobiológicos renovables limitados, incrementar la productividad y la eficiencia no sólo significa tecnificar los

procesos para optimizar los niveles de extracción, sino también diversificar las capturas, introducir técnicas de cultivo y, sobre todo, dejar atrás el nivel primario de las actividad, para agregarle valor al recurso mediante su elaboración.

Crear la base sobre la que se apoye el desarrollo integral sostenido de la pesquería artesanal chilena, requiere en primer lugar, como ya se ha dicho, unas organizaciones sociales representativas del subsector técnica y administrativamente capacitadas para gestionar su propio desarrollo.

En segundo lugar, exige la elaboración de un Plan Nacional de Desarrollo Integral de la Pesca Artesanal, por una comisión especial representativa de todos los componentes del subsector.(5)

Por otra parte, la ejecución de un plan como éste, que supone todo un proceso abierto de cooperación científico-técnica multidisciplinaria, debería ser acometida por una estructura institucional especial del subsector que, en conjunto con los pescadores, puede cumplir a lo menos , funciones tales como:

- Formular proyectos integrados específicamente de desarrollo;
- Prestar asistencia técnica y financiera;
- Coordinar las investigaciones de los recursos acuáticos, con la planificación;
- Integrar a las organizaciones artesanales en el manejo de los recursos pesqueros
- Capacitación de esas organizaciones técnicas y administrativamente;
- Formar cuadros técnicos y profesionales para el desarrollo con ayuda de universidades e instituciones especializadas;
- Propiciar la participación de la mujer en el Plan Nacional;
- Promover la cooperación horizontal entre los pescadores.

Estas tareas son factibles dentro de una instancia de Planificación participativa (comités), donde actúen todos los agentes involucrados en el proceso de cambio, dentro de un proceso integral de investigación/acción.

Por último, la realización de este plan supone también la existencia de un marco jurídico-normativo que favorezca el desarrollo integral del subsector.

Aunque a primera vista la pesca artesanal, parece una pura relación con la naturaleza, comprende en realidad no solo las relaciones propias del proceso de conducción - propiedad del pescador sobre los instrumentos con que trabaja -, sino también el proceso de circulación de los productos del mercado.

Por otra parte, en una economía de mercado, donde los productos solo llegan a satisfacer las necesidades con su venta y el productor privado e independiente corre el riesgo de realizar o no el valor aportado con su trabajo, estas relaciones permanecen en general ajenas a su control, aún con un buen nivel de planificación.

De hecho, sin embargo, que la pesca artesanal, sea fuente estable de empleo, dependerá de la eficiencia con que abastezca el mercado interno de pescado y mariscos en fresco, o con cierta elaboración y al mercado externo, generando importantes divisas con su exportación; lo cual obligará necesariamente al país a crear las condiciones, marco de un desarrollo costero integrado a la economía nacional, en orden a garantizar su crecimiento equilibrado.

El desarrollo costero integrado habrá de ser entonces, el resultado progresivo de dos procesos inseparables que se condicionan mutuamente: uno, que tiene su punto de partida en la propia actividad consciente y planificada del pescador organizado, con apoyo de instituciones de investigación y de asistencia técnica y financiera, con el objetivo de lograr su desarrollo integral; y otro, que ha de partir de las instancias oficiales en función de las políticas de fomento y desarrollo intersectorial, equilibrado y armónico.

Las condiciones generales que enmarcan el desarrollo costero integrado, implican acciones sistemáticas y mecanismos de participación y coordinación entre las organizaciones de pescadores y diversos organismos oficiales en materia de financiamiento, asistencia técnica, infraestructura y equipamiento, educación y formación profesional, sistemas de concesiones marítimas y de dominio de las comunidades pesqueras, salud y seguridad social, vivienda y urbanización, transporte, vialidad y comunicaciones, entre otras; materias todas que conformarán el Plan de Desarrollo Costero Integrado.

Así, en materia de financiamiento debe consignarse la destinación de empleo de los recursos financieros sectoriales y regionales para el Plan, y una línea adecuada de créditos y/o subsidios para financiar los proyectos productivos específicos de las comunidades pesqueras.

En lo que se refiere a la asistencia técnica, el Plan debe contener programas de capacitación y asistencia técnica que apoyen la ejecución de proyectos productivos en las comunidades pesqueras.

Previo estudio y diagnóstico, el Plan debe programar la dotación de infraestructuras y equipamiento de las caletas, incluyendo plazas de distribución y comercialización de productos pesqueros y un programa de construcción y reparación de varaderos y muelles en las caletas.

En materia de educación y formación profesional, debe contemplarse al menos un Plan de Escuelas Costeras, con programas de instrucción básica y media, adaptados a los requerimientos del desarrollo de las comunidades pesqueras, Programas de Educación de Adultos y un Sistema de Politécnicos para una adecuada formación profesional del pescador y/o maricultor.

En conjunto con las organizaciones de pescadores, se debe estudiar un sistema general de concesiones marítimas para las comunidades pesqueras, adecuado a las necesidades del desarrollo costero, e iniciarse la regularización de los títulos de dominio de las comunidades pesqueras, estudiando en conjunto alternativas de solución para las que ocupan terrenos fiscales.

En lo que respecta a salud y seguridad social, debe considerarse la preparación de programas de prevención primaria en salud y riesgos ocupacionales para pescadores artesanales. El estudio de un sistema de prestación especiales para constituir un fondo de pensión de retiro y para casos de incapacidad o muerte por accidente en cada comunidad.

Dotación de infraestructura, equipamiento, instrumental y de personal, que cubra las necesidades sanitarias de las comunidades pesqueras, que no estén comprendidas en los programas ordinarios de atención, programas de

capacitación de la mujer para la atención de servicios auxiliares de emergencia, etc.

En materia de vivienda y urbanización, el Plan debe contener al menos acciones de investigación para la planificación de la vivienda, urbanización y servicios apropiados para las comunidades pesqueras. Estudio de los resultados obtenidos en estas comunidades, con el sistema de subsidios habitacionales, programas de normalización de los títulos de tenencia y dominio de las viviendas que posean los pescadores y sus familias.

En fin, en transporte, vialidad y comunicaciones, deben contemplarse programas de construcción de infraestructura portuaria básica en caletas rurales, programas de construcción y reparación de vías de acceso a las caletas rurales y suburbanas, así como programas de telecomunicaciones para las comunidades pesqueras rurales.

Sin duda alguna los conceptos planteados anteriormente, tienen plena vigencia, lo que hace necesario probar científicamente un modelo integrado en las comunidades pesqueras nacionales, sin embargo requiere en primer término del desarrollo de un experimento a escala menor, que puede dimensionarse a nivel de caleta.

Por esta razón proponemos la ejecución de un experimento piloto de desarrollo integral en una caleta de la Región del Bío-Bío. el cual deberá abarcar las variables ambientales y de recursos, tecnológicas y los elementos de desarrollo, expresadas como variables, educacionales, sociales, económicos y jurídicos que regulan este. A fin de probar los factores positivos y negativos que desde el punto de vista práctico, tiene la legislación chilena al respecto.

Deberemos señalar como en otras ocasiones, que hemos incluido en el análisis de los recursos a las caletas de Penco y Tres Morros; las cuales primitivamente debería ser atendidas por la FUNCAP. Consideramos que con esto se cumple un ciclo, por lo cual en futuras acciones el proyecto, deberá concentrarse en profundidad solo en una comunidad pesquera.

El presente informe, se entrega en capítulos para una mejor ordenación de él.

REFERENCIAS.

- (1) Rol del Estado en el Subsector Pesquero Artesanal - Chile. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Subsecretaría de Pesca, en Pesca Artesanal. Talcahuano, 1986.
- (2) Grupo de Trabajo, Proyecto Pesca Artesanal, Universidad de Concepción, El Pescador Artesanal en Chile y en la Octava Región, 1985.
- (3) Convocatoria al XI Congreso Nacional de Pescadores Artesanales. CONAPACH, 1988.
- (4) Vargas, N., M. Barragan., R. Díaz., M. Maureira e I. Retamal 1990. La familia en el medio rural pesquero de tres caletas de la provincia de concepción. Pesca Artesanal Hacia un Desarrollo Costero Integrado. A. Arrizaga (Ed):178-186
- (5) Buzeta, R. (CIID-Canadá); J. Rusque (FUNCAP-Chile) y A. Arrizaga (BIOTECMAR-Chile). 1989. Un Modelo de Desarrollo Costero Integrado para Comunidades Pesquero-Artesanales de América Latina. Memorias del Simposium Internacional de los Recursos Vivos y las Pesquerías en el Pacífico Sudeste, Viña del Mar, 9 - 13 mayo de 1988, (CPPS). Rev. Pacífico Sur (Número Especial).

II. HIDROGRAFIA

OCEANOGRAFIA FISICA DEL GOLFO DE ARAUCO

INTRODUCCION

Area de Estudio.

El Golfo de Arauco forma parte de un sistema de bahías templadas que se encuentra en la zona centro sur de la costa de Chile, entre los 36°00' y 37°40'S. Este sistema está ubicado en la llanura aluvial de Concepción donde el río Bío-Bío y movimientos tectónicos han jugado un papel importante en la configuración del relieve actual (Fig. 1).

El Golfo de Arauco se ubica entre las Punta Cullinto (37°47'S) y Lavapié (37°09'S), siendo su límite oeste la Isla Santa María. En su interior desembocan numerosos ríos y esteros, sin embargo, el río Bío-Bío es sin duda el que a través del año muestra mayor influencia en las características hidrográficas, tanto por su continuidad en el tiempo como el volumen de agua que descarga. Cerca de su desembocadura y con dirección oeste se presenta un gran cañón submarino con profundidades de 500 m a dos millas de la costa, para alcanzar luego profundidades de hasta 900 m frente a la Isla Santa María.

La línea de la costa actual de la zona de Concepción ha sido el resultado de una evolución y de la interacción de varios factores generadores y modificadores de la geomorfología del área. El río Bío-Bío ha jugado un rol importante en este sentido, pues ha sido el que ha aportado el sedimento que ha llenado las depresiones, generando llanuras aluviales. El caudal del río Bío-Bío indica que las descargas en el pleistoceno y holoceno eran principalmente por la Bahía de Concepción. Sin embargo, en períodos de bajo caudal, el río Bío-Bío también pudo descargar por Bahía San Vicente. Así, en períodos de alternancia de alto y bajo caudal unido a una transgresión marina de 1.4 a 2.0 m sobre el nivel del mar configuró la forma de la línea de la costa tal como la vemos hoy.

Los vientos dominantes en el área provienen del primer y cuarto cuadrante en invierno y los del tercer cuadrante en verano y primavera. Debido a la configuración abierta de la línea de la costa, cuando soplan los vientos tanto del N, NW, S y SW, se producen marejadas de magnitud importante.

Dentro de la zona de estudio considerada y sobre los 1000 m de profundidad se puede distinguir, en términos generales, 3 masas de agua características, a saber: Agua Subantártica (ASA); Agua Ecuatorial Subsuperficial (AESS) y Agua Intermedia Antártica (AIA) (Tabla I).

Tabla I. Características hidrográficas de las masas de agua frente a la costa de la VIII Región.

Masa de agua	Corriente Asociada	Temperatura °C	Salinidad	Oxígeno ml O ₂ /l	Profundidad m
ASAA (Agua subantártica)	Perú-Chile	> 11.0	< 34.3	4	0-150
AESS (Agua ecuatorial subsuperficial)	Gunther	9-13	> 34.4	< 1	100-380
AIA (Agua intermedia antártica)		4-8	34.35-35.5	3-5	500-1000
APP (Agua profundidad del Pacífico)		4	> 34.5		< 1000

El sistema de corrientes que baña las costas de Chile se genera de la Corriente de Deriva del Oeste que cuando toca el litoral de Chile se divide originando tres grandes sistemas de corrientes, a saber i) Corriente de Humboldt o Chile-Perú hacia el norte; ii) Corriente del Cabo de Hornos y iii) Sistema de Corrientes de la Circulación Antártica.

El sistema de la Corriente de Humboldt es la que baña la costa central de Chile transportando las masas de agua frente al litoral de la VIII Región. Este es un sistema de corrientes complejo con corrientes y contra corrientes que es detectable desde los 40°S hasta aproximadamente los 25°S.

La única información disponible sobre circulación en el Golfo de Arauco es la aportada por Djurfeldt, 1989. Este autor describe la circulación en la zona central del Golfo de Arauco en un corte de cinco estaciones ubicadas entre Isla Santa María y Playa Escudrón.

Este estudio fue realizado en condiciones de surgencia (verano de 1985), con vientos dominantes del sur y también en condiciones de viento norte, de cortos períodos de duración en esta estación del año.

Los resultados revelan un sistema de circulación de dos capas durante la surgencia. Con viento norte, en cambio, se presentan corrientes tipo jet asociado al hundimiento de las aguas con una circulación en dos o más capas y en sentido opuesto al de surgencia. Esto demuestra una gran variabilidad en el sistema de corrientes del golfo.

Como consecuencia de estos patrones de circulación y la distribución de densidad resultante se genera una onda tipo Kelvin que quedaría atrapada en el golfo, lo que aumentaría el tiempo de residencia de sus aguas.

OBJETIVOS

Como objetivos generales en el estudio de la hidrografía se planteó por una parte, establecer las características de la estructura de las masas de agua del Golfo de Arauco y conocer cuál es el efecto de la descarga de las aguas del río Bío-Bío en la distribución de los parámetros hidrográficos. Por otra parte, se considera también

conocer el patrón general de circulación de sus aguas, a fin de poder interpretar cuales serían los movimientos de huevos y larvas de los recursos costeros y estimar una tendencia de transporte en el caso de los contaminantes.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACION

Para el logro de estos objetivos se han realizado una serie de actividades de muestreo dentro del marco del proyecto utilizando los resultados de campañas conjuntas realizadas con otros grupos de trabajo de la Univ. de Concepción (dado el alto costo de estas), tendientes por una parte a generar la base de datos que permitirán obtener la visión sinóptica de las características oceanográficas del golfo y, por otra, la conceptualización del movimiento de sus aguas.

Las actividades realizadas en la actualidad han consistido en observaciones de los parámetros hidrográficos básicos (temperatura, salinidad) con el equipamiento aportado por el Proyecto EULA y el anclaje de correntómetros, fundamentalmente en el sector norte del golfo. El detalle de las actividades realizadas se detallan en la Tabla II.

Tabla II. Resumen de la información oceanográfica obtenida

Actividad	Lugar	Fecha
1. Hidrografía		
1. Campaña Exploratoria	G.A.	26-31/03/90
2. 1ª Campaña Oceanográfica	G.A.	18-22/10/90 08/11/90
3. Muestreo continuo	Boca río	28/03/91
4. 2ª Campaña Oceanográfica	G.A.	08-11/08/91
2. Correntometría		
1. Anclaje fijo	NE, G.A.	22/09/90-24/01/91
2. 1ª Campaña Integrada	Boca río	21/03/90-07/04/91
3. 2ª Campaña Integrada	Boca río	08/08/91-23/08/91

RESULTADOS

1. Estudios hidrográficos.

Entre el 18 de octubre y el 8 de noviembre se realiza la Primera Campaña Oceanográfica (CO-1) en el Golfo de Arauco, visitando un total de 41 estaciones donde se hacen observaciones hidrográficas (Fig. 2). Estas observaciones fueron realizadas con un CTD EG&G, modelo Smart-IR, compatibilizando la profundidad máxima de la estación, la dirección de la deriva de la embarcaciones Kay-Kay, Don Nibaldo y Tobago y el estado del mar. Para asegurar el buen funcionamiento del CTD, se obtuvieron muestras de agua de salinidad con un salinómetro de inducción Beckman RS7C.

La confrontación de las observaciones de la salinidad medidas en el Laboratorio de Oceanografía y las mediciones realizadas con el CTD no son

totalmente satisfactorias, afectando la segunda cifra decimal de las mediciones realizadas con el CTD. Una razón para explicar esta diferencia estaría dada por la deriva de la embarcación, de tal forma que las muestras de aguas colectadas para la medición de la salinidad en el laboratorio no fue realizada exactamente en el mismo punto que la medición del CTD, debido de que transcurre un cierto tiempo entre estas dos observaciones, se produce una variación en el tiempo y el espacio.

Contemporáneamente a las medidas hidrográficas, en cada estación se realizaron observaciones meteorológicas de viento, temperatura y humedad del aire.

La representación más significativa de información hidrográfica obtenida a través de lo que se denomina secciones horizontales, permiten establecer algunos puntos que se informan a continuación.

Temperatura.

A dos metros de profundidad la isoterma de 12.5°C (Fig. 3) entre Punta Lavapié y Punta Puchoco separa aguas costeras más cálidas (13.68°C en la estación 34 y 13.42°C en la estación 31) de aquellas más frías ubicadas hacia el centro y exterior del golfo. Esta isoterma también se encuentra entre la Bahía de Coronel y la Isla Santa María, y fuera del golfo (estaciones 38 y 39). La temperatura en general disminuye en dirección NW.

El cuadro de distribución de las isotermas de 10 m de profundidad se simplifica respecto al nivel superior y presenta una temperatura aproximadamente un grado menor en la mayor parte del golfo (Fig. 3). La isoterma más cercana a la costa alcanza valores menores a 11°C en el área cercana a la desembocadura del río Bío-Bío.

Salinidad

La distribución de la salinidad a dos metros de profundidad (Fig. 4) aparece como muy compleja, con valores extremos de 33.45 fuera del golfo y de 34

muy frecuente en varias estaciones en su interior. El valor mínimo medido fue al SW de Bahía Lota ($S = 31.68$). En esta campaña no fueron registrados valores bajos en la proximidad de la desembocadura del río Bío-Bío. Valores bajos de salinidad se encontraron en la cercanía de la costa SE del golfo, en el sector de Laraquete (estaciones 31 y 32). Esto puede atribuirse al aporte de los ríos que desembocan en este sector.

A 10 m de profundidad la salinidad varía de ± 2 décimas respecto al valor 34 que se encuentra fuera del golfo a valores mayores al interior del mismo.

Densidad

La temperatura y la salinidad son el punto de partida del cálculo de la densidad del agua de mar. Las isolíneas de este parámetro reciben el nombre de curvas isostéricas y reflejan el campo de distribución conjunto de estos dos parámetros.

A dos metros de profundidad (Fig. 5), la curva isostérica de un valor mínimo de 23.7 al SW de Lota aumenta a 25.6 que predomina en el área y al W de la Isla Santa María, aumentando luego a valores de 26 fuera del golfo en el sector NW.

El valor de $\sigma_t = 26$ caracteriza la situación a los 10 m de profundidad, con valores que varían un décimo a lo largo de toda la costa del golfo. En el sector de la desembocadura del río Bío-Bío los valores de σ son dos décimas más bajos que en el resto del golfo.

A 20 m de profundidad (Fig. 6), la curva de $\sigma_t = 26.4$ domina la parte interior del golfo donde los valores medidos varían entre 26.4 y 26.5. En el área cercana a la boca del río Bío-Bío se observan valores de 26.3.

A mayor profundidad (50 m), la isostérica de 26.4 está ahora totalmente fuera del golfo, con valores menores en las estaciones 37 y 38 (26.1 y 26.0, respectivamente). Dentro del golfo los valores aumentan a 26.5 y 26.6 en la mayoría de las estaciones (Fig. 6).

La ejecución de un programa de mediciones oceanográficas como el presentado aquí requiere de la simultaneidad de todas las observaciones, lo cual necesita del apoyo de embarcaciones más potente que la embarcación Kay-Kay y, Don Nibaldo y Tobago a disposición del proyecto, que ha permitido realizar seis días continuos de trabajo, ya que del 22 de octubre al 8 de noviembre no fue posible hacer la salida final del programa de observaciones para concluir la CO-1. Por otra parte, tampoco ha sido posible realizar estas mediciones contemporáneamente en el área de la desembocadura del río Bío-Bío, debido a que ésta se hizo en el período de bajo caudal, cuyo aporte de agua dulce al golfo se limita a una delgada capa superficial. Con este fin se han realizado las Campaña Integradas.

Cuando se observan los valores de temperatura y salinidad en las estaciones más cercanas a la desembocadura del río Bío-Bío, (Tabla III), estos revelan una perturbación reconocible mejor a los 10 m de profundidad donde existen, ciertamente fenómenos de mezcla con el agua de mar de interés hidrodinámico.

Tabla III. Valores de temperatura y salinidad en las estaciones cercanas a la desembocadura del río Bío-Bío, obtenidos en dos niveles durante la CO-1.

	T	S
2 m	11.90	33.76
10 m	11.25	34.10

2. Estudios dinámicos.

En el curso de las Campañas Integradas han estado en funcionamiento tres cadenas de correntómetros, con tres instrumentos de medición, en tres puntos distintos que han aportado un total de 18 registros del movimiento de las aguas en

el sector noreste del Golfo de Arauco (Fig. 7). El período de registro fue de aproximadamente 15 a 16 días en cada ocasión.

Los datos colectados representan una información muy detallada que documentan el comportamiento de las corrientes en este sector en el período comprendido entre el 21 de marzo y el 7 de abril y el que va entre el 8 y 23 de agosto de 1991, los cuales se encuentran en fase de elaboración.

2.1. Primera Campaña Integrada.

2.1.1. Anclaje A.

A 10 m de profundidad las velocidades más elevadas fueron 6 y 15 cm/s principalmente con dirección norte y sur. Las corrientes provenientes del E o del W son muy poco representativas.

A 40 m la velocidad supera en pocos casos los 6 cm/s y las aguas se mueven en todas las direcciones.

Las velocidades y direcciones medias en este anclaje son las siguientes:

Tabla IV. Valores medios de velocidad y dirección de la corriente por nivel en la estación A.

Prof. (m)	Vel. (cm/s)	Dir.
10	5.4	172.23
40	2.92	193.92

Los vectores progresivos muestran que las aguas en el nivel superior se mueven principalmente con dirección N o S. A 40 m las corrientes provienen de todas las direcciones.

2.1.2. Anclaje B

El correntómetro de superficie no funcionó en esta medición.

A 30 m de profundidad las corrientes dominantes se ubican en dos sectores principales, el primero comprendido entre los 240° y 320° y el segundo entre los 140° y 170° con velocidades típicas alrededor de los 15 cm/s en el primer caso y de 18 a 20 cm/s en el segundo.

Las velocidades más elevadas se verifican en el primer período de observación.

A 50 m las corrientes dominantes se ubican entre los 180° y 240°, pero también se presentan en todas las direcciones. La velocidad máxima en pocos casos supera los 12 cm/s. Los valores medios de velocidad y dirección en este anclaje durante el período de observación son los siguientes.

Tabla V. Valores medios de velocidad y dirección de la corriente por nivel en la estación B.

Prof. (m)	Vel. (cm/s)	Dir.
30	6.39	216.26
50	4.98	165.08

2.1.3. Anclaje C

Esta estación, ubicada al SW de Punta Cullinto, es un punto donde la circulación es muy dinámica. En todo el período de observación durante la 1ª Campaña Integrada no se ha observado ningún período de calma completa. La velocidad supera varias veces los 30 cm/s, siendo más frecuente en los 40 m y los 90 m de profundidad, en cambio en superficie esto se observa sólo dos veces en todo el período de medición.

La dirección predominante es con dirección Sur, independiente del aumento de velocidad de la superficie al fondo. Si se hace la media sobre todo el período (Tabla VI) encontramos:

Tabla IV. Valores medios de velocidad y dirección de la corriente por nivel en la estación C.

Prof. (m)	Vel. (cm/s)	Dir.
10	9.5	191
40	11.5	203
90	14.5	213

La menor velocidad de la corriente en el nivel superior se justifica debido a la presencia de un viento con una velocidad media de 2.5 m/s, con dirección predominante del Sur.

El Diagrama de Vector Progresivo (DVP) de la corriente medida en este punto muestra el camino recorrido por el agua durante el período de observación. En general el DVP repite el predominio de la corriente en dirección Sur.

Las medidas de corrientes realizadas a la fecha indican como resultado preliminar que el sector norte del Golfo de Arauco, donde desemboca el río Bío-Bío, al SW de Punta Cullinto es una zona muy dinámica.

2.2. Segunda Campaña Integrada

2.2.1. Anclaje A'

Sólo se dispone de los datos de un correntómetro ubicado a 40 m. La velocidad media sobre todo el período de observación es de 6.7 cm/s y la dirección media es 200°.

En el registro de corrientes se observaron cinco días con dirección neta al norte (ver diagramas de vector progresivo). Se observa también períodos con corrientes rotatorias en todas las direcciones. Este período de corrientes rotatorias serán correlacionadas con la marea y el viento apenas esta información este disponible.

En la rosa de corrientes no es posible distinguir la dirección media a los 200°C, por la confusión debido a la sobreposición de vectores.

2.2.2. Anclaje B'

A 10 m la corriente principal se ubica en el sector de 140° a 180° con una velocidad típica de este período de 24 a 50 cm/s. Otro período importante tiene velocidades de 14 cm/s con una dirección de 270° a 230° . Este mismo sector presenta una velocidad máxima de 20 cm/s a la profundidad de 40 m donde la dirección predominante es del E respecto a aquella en las capas superiores que se ubican entre los 60° a los 150° .

A los 80 m se observa una disminución de la velocidad, la cual es un poco más alta que 8 a 16 cm/s en los sectores preferentemente con dirección 0° - 60° y 180° - 240° respectivamente. El período de inversión de las corrientes se pueden ver claramente en los vectores progresivos.

2.2.3. Anclaje C'

En superficie las corrientes provienen de todas las direcciones con una velocidad entre 10 y 12 cm/s. Valores altos de velocidad provienen del Sur, alcanzando velocidades máximas de 40 a 50 cm/s.

A 40 m de profundidad la dirección predominante de las corrientes es del norte o el sur con una dominancia neta del sur, sin embargo, la velocidad es muy baja.

A 80 m la velocidad media aumenta hasta alcanzar velocidades cercanas a 17.45 cm/s manteniendo la dirección preferencialmente del sur.

El período de dirección norte coincide con un período igual de dirección en superficie en este anclaje. Los datos de viento no están disponibles, para establecer alguna causalidad de esta distribución de componentes de movimiento de masa de agua.

El viento progresivo muestra la sucesión de la periodicidad circular norte y sur, la cual es particularmente marcada a 40 y 80 m.

2.3. Anclaje Fijo

Del 22 de septiembre de 1990 al 21 de enero de 1991 un anclaje de correntómetros con tres instrumentos fue anclado en latitud $36^{\circ}40'10''\text{S}$ y longitud $73^{\circ}12'57''\text{W}$ con instrumentos de medida ubicados a 10, 25 y 35 m de profundidad.

La Tabla VII resume el período de registro efectivo, y representa la velocidad y dirección media, velocidad máxima y la frecuencia de la dirección presente en los gráficos.

Para estos datos está previsto un análisis de la información por sectores, de tal forma de tener una idea más precisa del movimiento de las corrientes. Además, se provee una relación con los eventos meteorológicos y de las mareas.

Tabla VII. Resumen de la información de corrientes obtenidas en la Estación Fija (36°48'10"S; 73°12'57"W) entre el 22 de septiembre de 1990 y el 21 de enero de 1991.

Período	Prof. (m)	$\bar{V}$ (cm/s)	$\bar{D}$	V.Max. cm/s	Sector máxima frecuencia
Set N° 1	7	13.5	259°	24-30	310-300°
22/09/90 al	20	12.96	261°	24-30	300-350°
02/10/90	32	11.10	240°	16-25	290-340°
Set N° 2	10	9.56	212°	24-32	270-330°
18/10/90 al	23	7.45	211°	15-24	270-300°
04/11/90	35	8.44	206°	16-24	240-300°
Set N° 3	12	9.46	193°	32-40	300-360°
12/11/90 al	25	9.58	207°	32-42	300-360°
06/12/90	87	9.46	224°	24-30	200-340°
Set N° 4	12	9.56	228°	32-42	300-330°
06/12/90 al	25	10.14	200°	24-33	290-350°
28/12/90	37	9.41	212°	16-24	210-350°
Set N° 5	12	8.84	210°	32-40	330-350°
28/12/90 al	25	8.39	200°	16-26	300-350°
21/01/91	37	10.19	209°	24-32	240-290°

Como observación general, se puede notar que ni en esta estación fija ni así como la Campaña Integrada, se puede observar un período de calma de

las corrientes. En la Estación Fija se observa una velocidad máxima que es levemente inferior respecto a los valores absolutos de la Campaña Integrada. La dirección de las corrientes es hacia el sector occidental.

El resultado de las mediciones correntométricas durante el período de la Campaña Integrada esta graficado y se resume en la Tabla VIII y Tabla IX.

En grandes líneas se puede decir que a la máxima profundidad de medición en los punto C y C' se encuentran velocidades mayores que en superficie. Contrariamente a lo que sucede en las otras estaciones, donde se cumplen las normas generales (i.e., la velocidad disminuye con la profundidad). La dirección media es principalmente meridional.

Sólo como una forma de orientación se indica en la columna V de la Tabla VIII la velocidad máxima registrada. Se observan valores próximos a un nudo (50 cm/s) en la máxima profundidad de medición en las estaciones C y C' lo cual es un indicativo de una circulación muy activa durante los períodos que abarcó la Campaña Integrada.

Los puntos B y B' repiten exactamente en dos profundidades la misma velocidad media, no obstante la velocidad máxima es más baja en la primera campaña y la dirección rota en sentido antihorario.

Tabla VIII. Resumen de la información de corrientes obtenidas durante la 1ª Campaña Integrada 21 de marzo - 7 de abril, 1991.

Ubicación	Prof. (m)	$\bar{V}$ (cm/s)	$\bar{D}$	V.Max. cm/s	Sector máxima frecuencia
Estación A					
Lat.: 36°40.8'S	10	5.4	172	< 15	N-S
	40	2.92	194	6	0-360°
Long.: 73°10.0'W	70	--	---	--	---
Estación B					
Lat.: 36°50.7'S	10	--	---	--	---
	30	6.39	216	< 18	300°
Long.: 73°13.5'W	50	4.98	165	< 15	270-180°
Estación C					
Lat.: 36°48.25'S	10	9.5	191	--	--
	40	11.5	203	--	--
Long.: 73°14.0'W	90	14.5	213	--	--

Tabla IX. Resumen de la información de corrientes obtenidas durante la 2ª Campaña Integrada , 8 al 23 de agosto de 1991.

Ubicación	Prof. (m)	V (cm/s)	D	V.Max. cm/s	Sector máxima frecuencia
Estación A'					
Lat.: 36°49.6'S	10				
	40	6.70	200°	< 24	300-360°
Long.: 73°09.8'W	80	--	--	--	--
Estación B'					
Lat.: 36°51.0'S	10	12.55	196°	> 50	150-180°
	40	6.86	188°	< 30	120°
Long.: 73°14.4'W	80	5.87	178	< 16	180-240°
Estación C'					
Lat.: 36°47.8'S	10	13.25	201°	> 45	180-200°
	40	9.48	181°	< 40	N-S
Long.: 73°14.0'W	80	17.45	184°	> 50	N-S

CONCLUSIONES

Como se puede desprender de las tablas resúmenes las velocidades de transporte fluctuaron entre 16 y 50 cm/s.

Una fase posterior del análisis de los datos prevee la confrontación de las mediciones correntométricas con los datos de viento, la marea y la estadística de la velocidad y dirección de las corrientes por sectores estudiados.

Se considera la prosecución de las medidas de corrientes por un período mayor de tiempo en cuatro puntos ubicados en todo el Golfo de Arauco, de tal forma de obtener series de tiempo más largas que permitan realizar análisis espectral para definir las frecuencias más significativas y, de esta forma, identificar las principales fuerzas que están determinando la circulación del golfo.

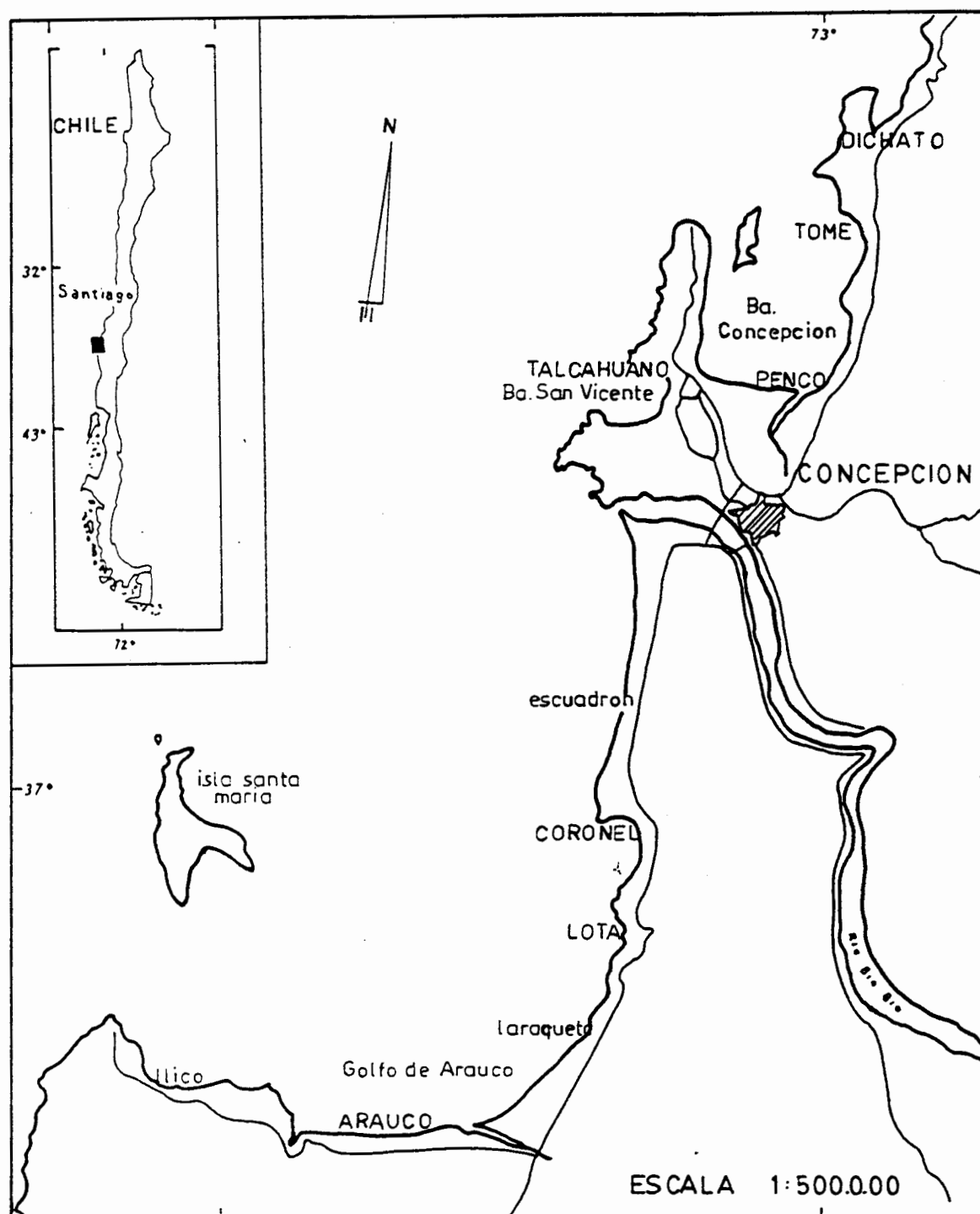


FIG. 1. Area de estudio del sistema de corrientes.

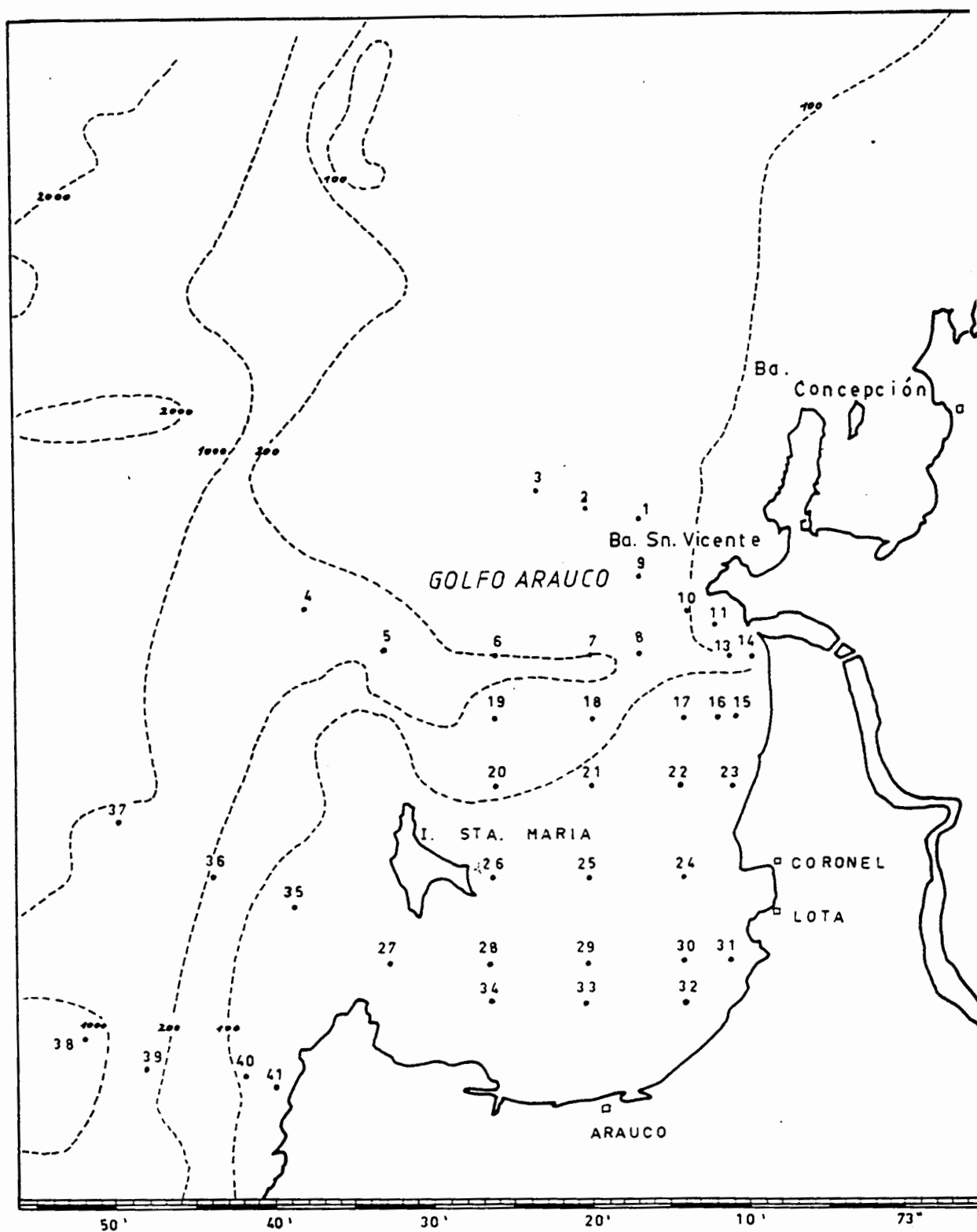


FIG. 2. Estaciones hidrográficas CTD. Primer Crucero Oceanográfico Golfo de Arauco.

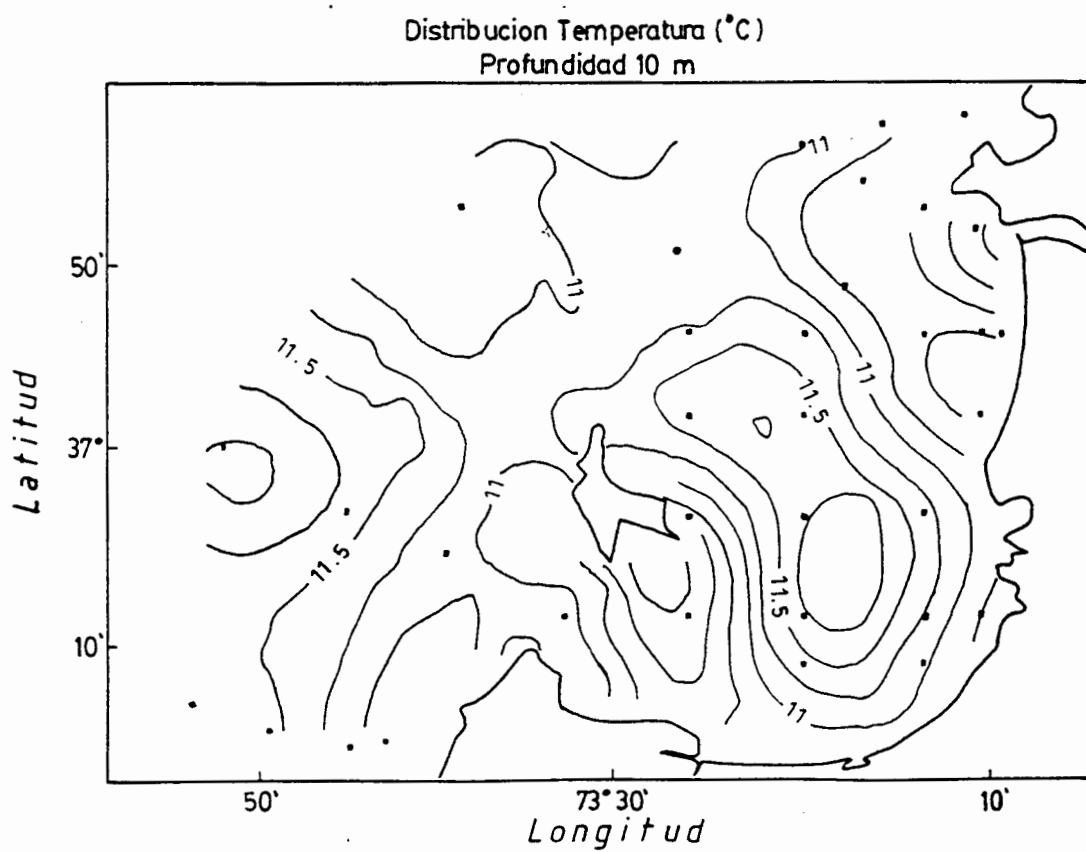
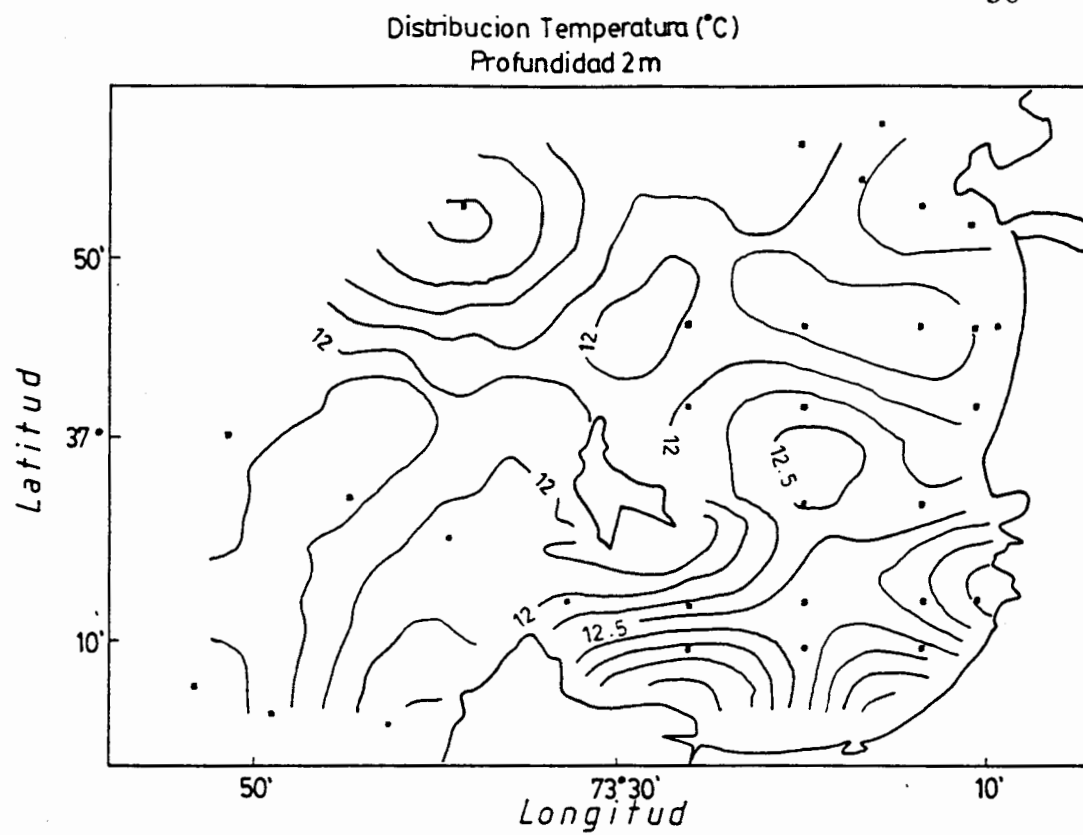


FIG. 3

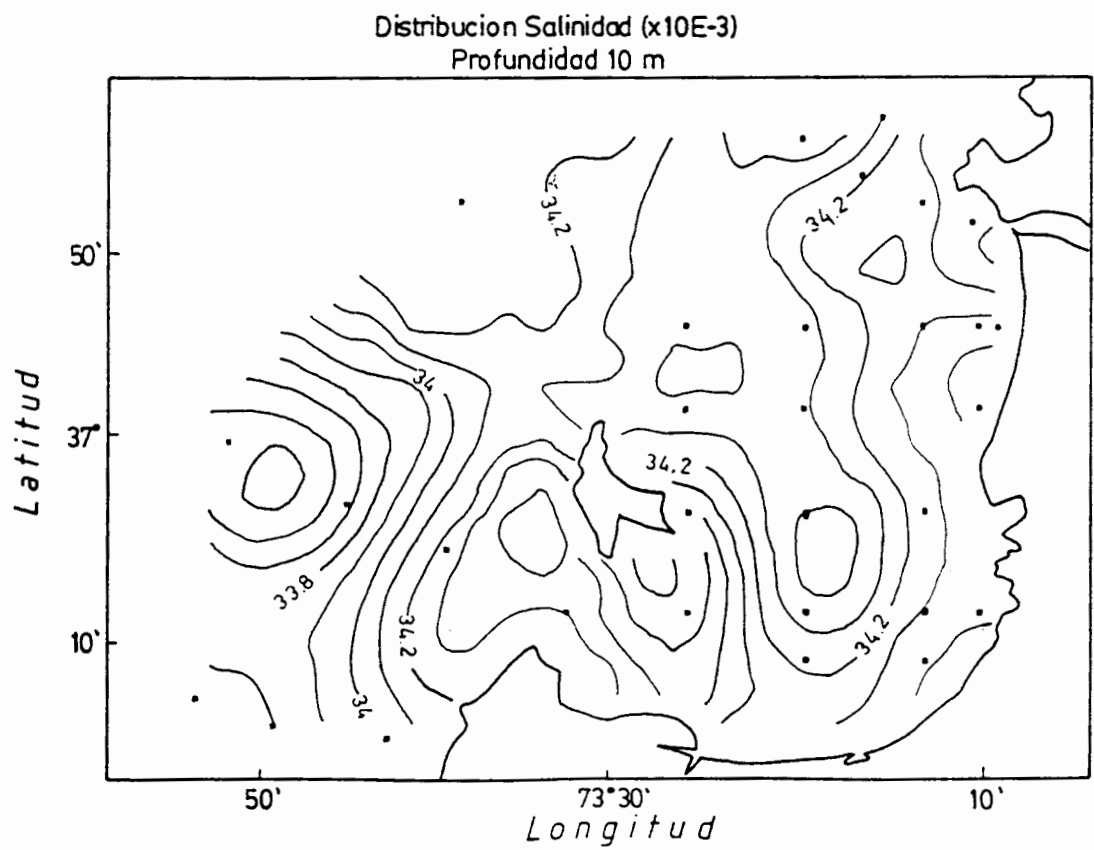
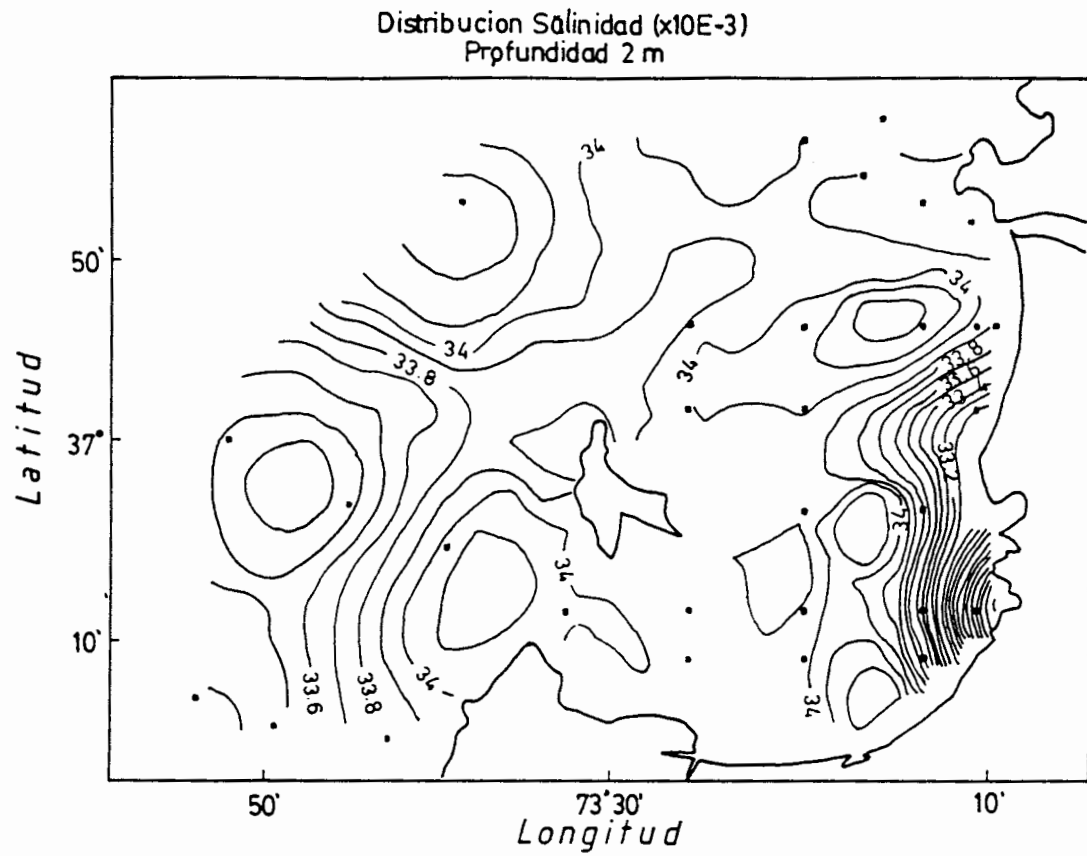


FIG. 4

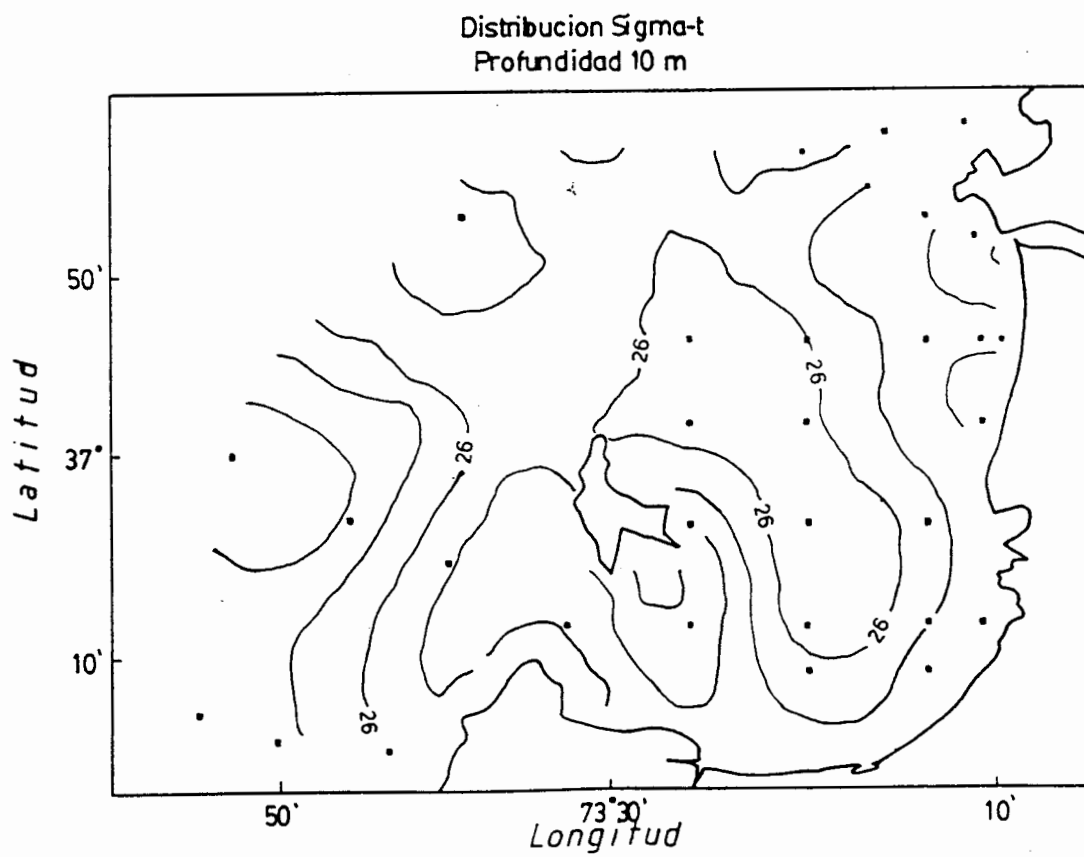
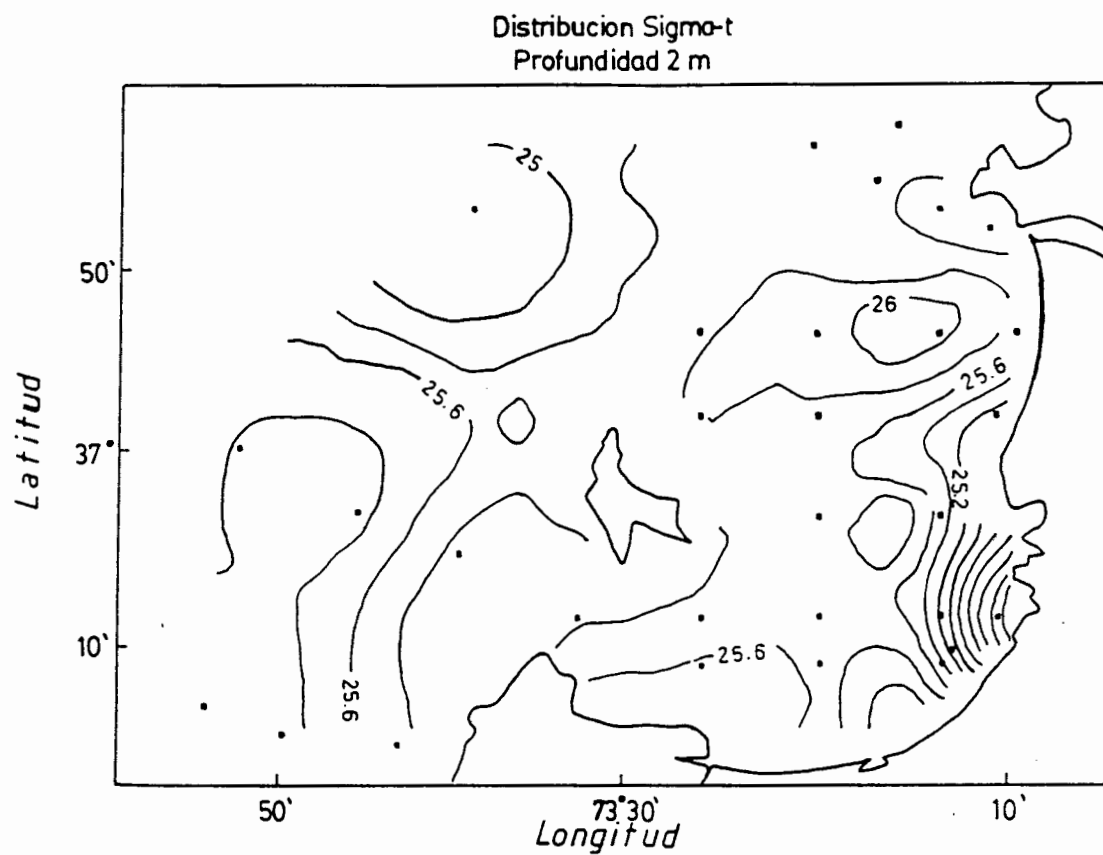


FIG. 5

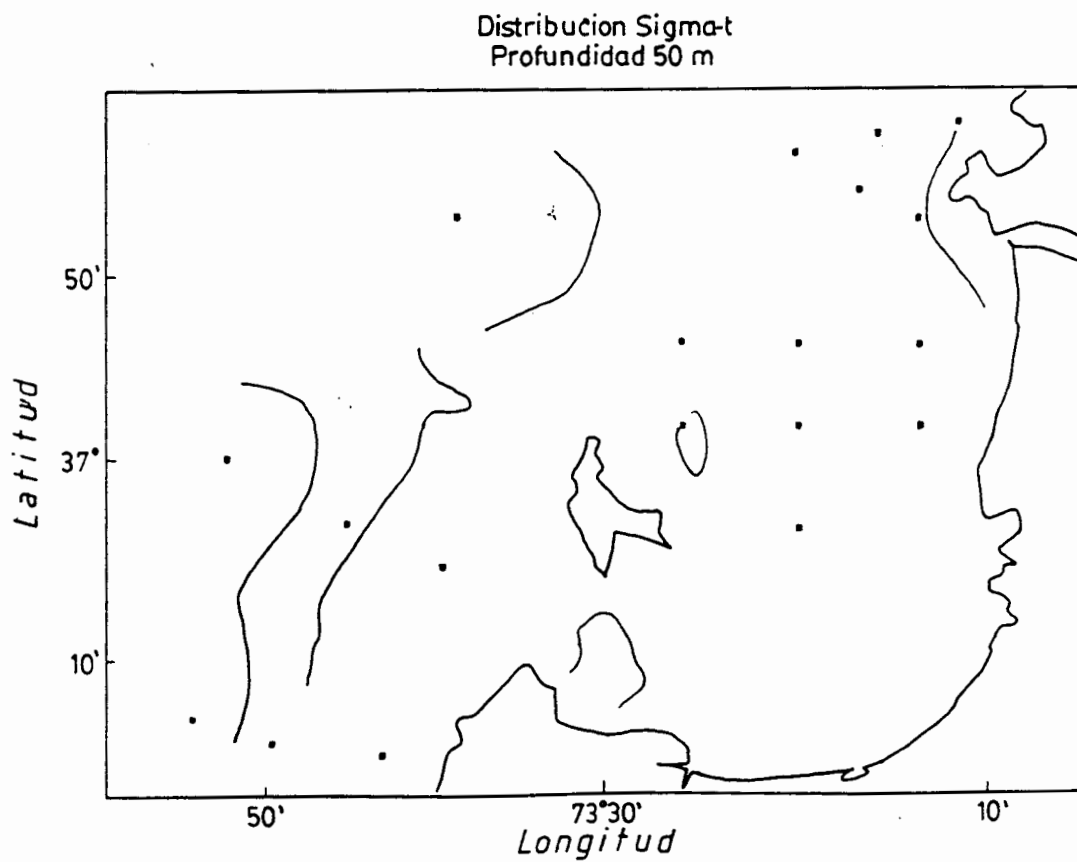
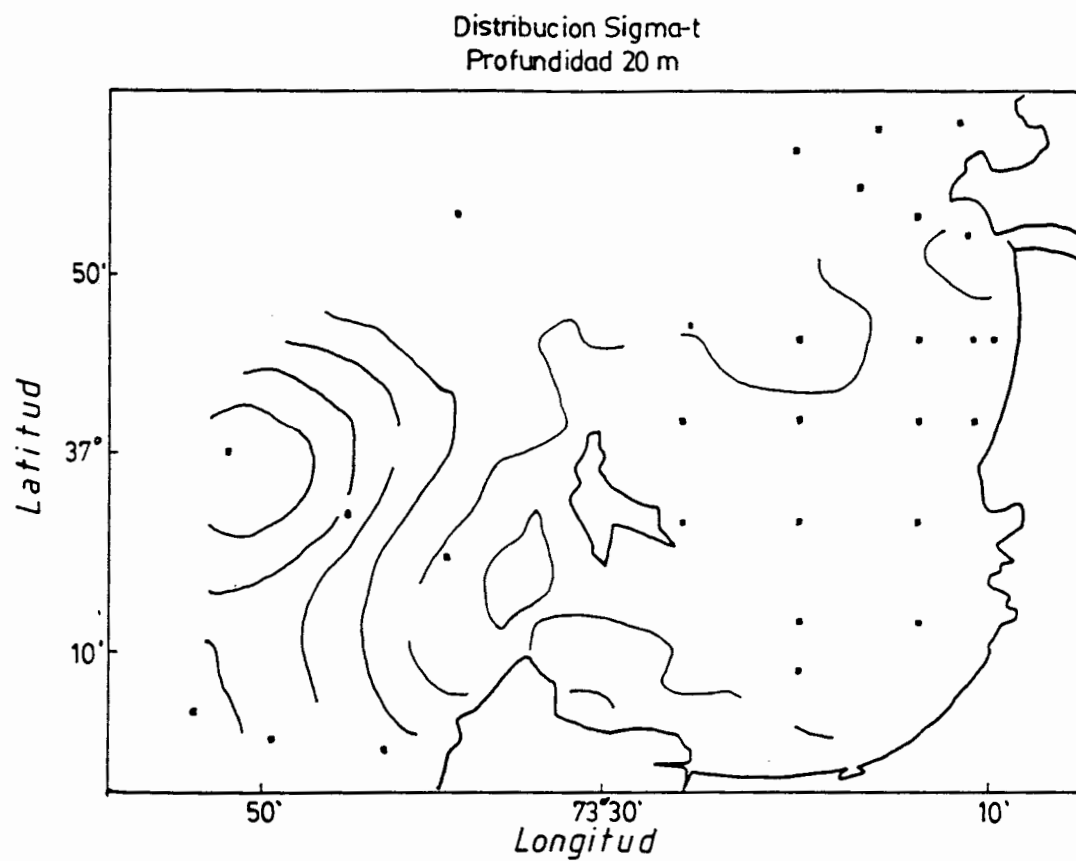


FIG. 6

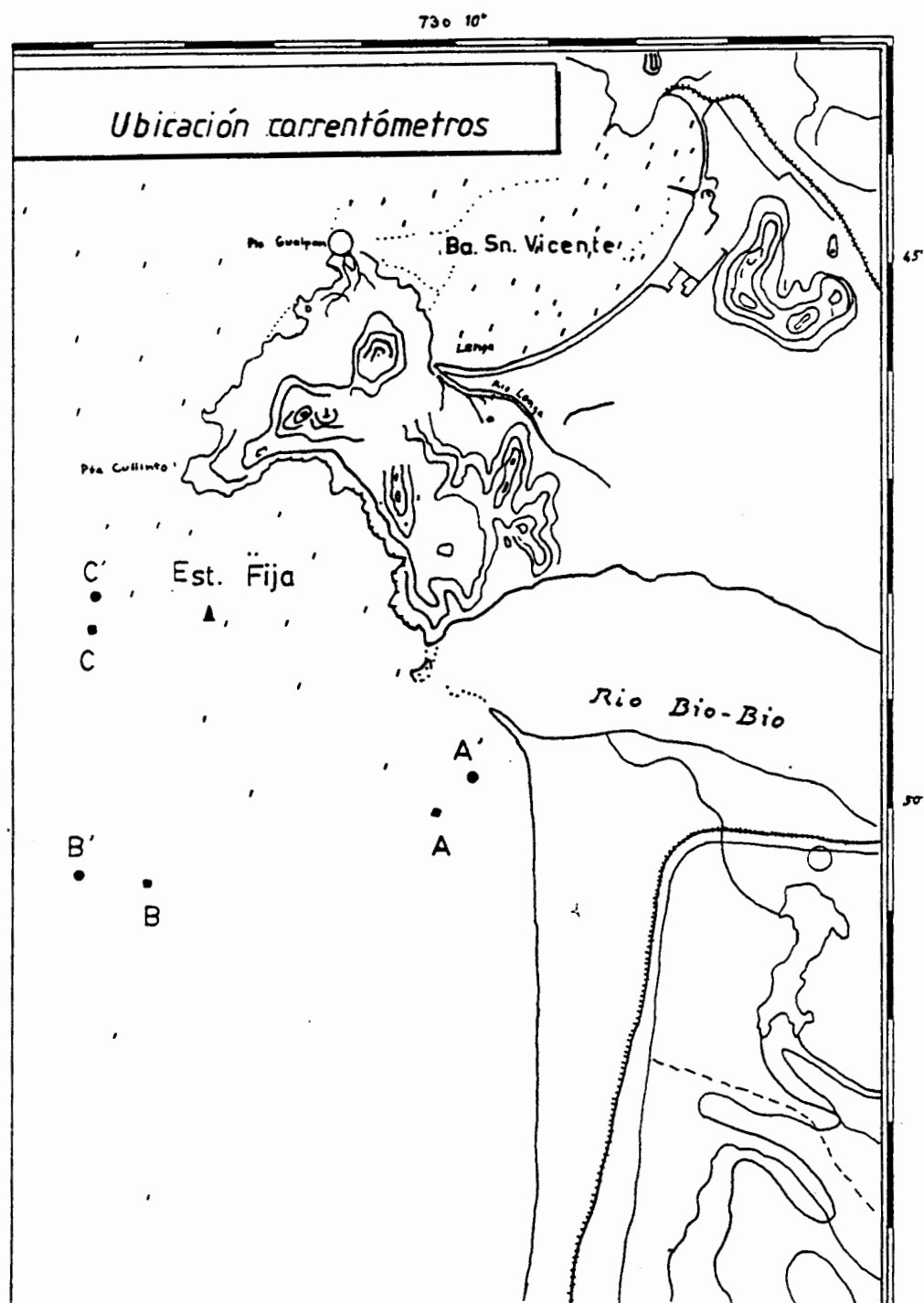


FIG. 7

III. SITUACION AMBIENTAL

III-1 IMPACTO INDUSTRIAL EN LA ZONA COSTERA

OBJETIVOS

El objetivo de este análisis es entregar los antecedentes necesarios para lograr la compatibilidad de la actividad industrial con la actividad de manejo de la zona costera, desde la perspectiva ambiental del DCI.

INTRODUCCION

El creciente desarrollo industrial y las grandes concentraciones ha traído como consecuencia un creciente deterioro de la calidad ambiental de casi todos los ríos de la región, siendo el Bío-Bío el que mayor aporte hace en este sentido a la plataforma continental adyacente, detectándose altos índices de contaminación. Siendo además el que presenta una mayor cantidad de estudios al respecto.

Es de todos conocido el problema de las aguas del río en estudio, ya sea por descarga de aguas servidas, domésticas y residuos industriales líquidos no tratados. Dentro de la contaminación aportada por el sector industrial, la descarga de las industrias de la Celulosa y el Papel y de las Industrias Pesqueras, se caracterizan por su alto potencial contaminante.

Dada la magnitud del problema de contaminación de aguas y la disponibilidad de nuevas fuentes hídricas, es posible que a futuro sean éstas las que determinen las instalaciones de nuevas industrias.

Aunque no es fácil hacer un balance económico de las ventajas del tratamiento de aguas, si se toma en cuenta los costos imputables o daños en la salud pública, sus efectos secundarios, como son el desmejoramiento de recursos hídricos,

pesqueros y turísticos, seguramente la construcción de infraestructura para el tratamiento de aguas servidas permitirán balancear este sistema.

La información regional existente acerca de las características de las aguas residuales de las industrias es escasa, por esto se hace muy interesante el medir parámetros que permitan caracterizar los afluentes industriales líquidos.

En esta etapa en que se están definiendo normativas y estrategias nacionales para abordar el problema de la contaminación, es necesario contar con estudios adecuados en lo referente a evaluaciones físico-químicas de los afluentes industriales, estrategias de control, tecnologías y aprovechamiento o disposición segura de los subproductos.

Es de todos conocido, que en los países con alto grado de desarrollo industrial, este desarrollo va unido a un nivel creciente de los índices de contaminación. En la mayoría de ellos los niveles admisibles de contaminantes son los que obligan a las empresas industriales a diseñar tratamientos adecuados de sus afluentes, o a readecuar sus procesos, y obviamente a transferir a costos el producto de las inversiones y gastos de operación relacionados a ellos.

En la economía chilena actual, abierta hacia el exterior, tenderá a ocurrir algo semejante, por lo tanto las empresas industriales en una nueva fase del desarrollo no solo deberán modernizarse tecnológicamente, aumentar su calidad y bajar sus costos de producción, sino que deberán mantener los estándares de calidad ambiental de acuerdo a las disposiciones gubernamentales existentes al respecto.

En la últimas décadas, la VIII Región, ha incrementado en forma sustancial su desarrollo industrial. La presencia de las minas de carbón, los complejos industriales, la disponibilidad de materias primas, la ubicación geográfica y la presencia de universidades, permiten asegurar que esta región se enfrentará a un desarrollo acelerado (en este momento esta región es la segunda región habitada, más industrializada del país, y la hoya hidrográfica del Bío-Bío es la tercera en tamaño del país y constituye parte importante de la superficie de la VIII Región, con un abundante recurso de agua dulce). La preservación de la calidad y cantidad de este recurso, jugará un papel decisivo en el desarrollo hidroenergético, silvoagropecuario, agrícola, pesquero, industrial y urbano de la región.

El objetivo de este capítulo, es mostrar un panorama acerca del parque industrial que esta relacionado con la zona costera en que se encuentran las comunidades pesqueras en estudio, con el fin de dimensionar las probabilidades de impacto. Para lo cual se efectuaron las siguientes acciones:

- Realizar un catástro de la actividad industrial en la Región del Bío-Bío, enmarcado dentro de lo que interesa para el manejo de la zona costera.
- Caracterizar los afluentes de las industrias de interés seleccionadas del catástro industrial.

Los resultados se muestran en las tablas I a la V.

Tabla I. PARQUE INDUSTRIAL VIII - REGION

INDUSTRIA	RUBRO	DIRECCION
ARMCO	Bolas de Acero	Av. Gran Bretaña 1075, Talcahuano
Carb. Schwager	Carbonífera	Recinto Schwager, Coronel
Celulosa Arauco	Celulosa	Los Horcones, Carampangue
Cel. del Pacífico	Celulosa	Mininco
Cementos Bío-Bío	Cemento	Av. Gran Bretaña 1725, Talcahuano
Central Term. Bocamina	Termoeléctrica	P.A. Cerda 1013, Coronel
CMPC Laja	Celulosa	Fca. Celulosa Laja, Laja
CCU	Alimento	P. de Valdivia 431, Concepción
Cía. Sid. Huachipato	Siderurgia	Av. Gran Bretaña 2919, Talcahuano
Curtiembre Gacel	Curtiembre	P.A. Cerda 584, Sn. Pedro, Concepción
Diteco	Ind. Química	Km. 15, camino a Coronel
Embot. del Sur	Alimento	Las Golondrinas 1400, Talcahuano
Embot. Williamson	Alimento	Av. Gran Bretaña 5690, Talcahuano
ENACAR	Carbonífera	Carlos Causiño 199, Lota
Gasco	Combustible	Av. Gran Bretaña 5691, Talcahuano
IANSA	Alimento	Camino a Santa Fé, Los Angeles
Inchalam	Alambre	Av. Gran Bretaña 2675, Talcahuano
Ind. Forestal Santa Fé	Celulosa	Camino Público, Nacimiento
Inforsa	Celulosa	Recinto Industrial, Nacimiento
Machasa	Textil	Gen. C. Saavedra 11, Chiguayante
Nestlé Chile	Alimento	Av. Lib O'Higgins 900, Los Angeles
Occidental Chemical	Ind. Química	
Oxiquím	Ind. Química	Km 18,5, Camino a Coronel
Paños Bío-Bío	Textil	Andrés Bello 172, Concepción
Papeles Bío-Bío	Papelera	P.A. Cerda 1054, Sn. Pedro, Concep.
Petrodow	Ind. Química	Av. Rocoto 3013, Talcahuano
Petrox	Petroquímica	Camino a Lenga s/n, Talcahuano
Refrac. Lota Green	Refractarios	Carlos Causiño s/n, Lota
Soprole	Alimentos	Panamericana Sur, Los Angeles

Tabla II. PESQUERAS

Alimar	Pesquera	La Marina 1250, San Vicente
Bío-Bío	Pesquera	Av. Colón 2450, Talcahuano
El Gofu	Pesquera	Av. Colón 2400, Talcahuano
Iquique	Pesquera	Manuel Rodríguez 302, Talcahuano
Itata	Pesquera	Pedro Montt 667, San Vicente
Landes	Pesquera	Isla Rocuant s/n, Talcahuano
Qurbosa	Pesquera	Juan Antonio Ríos s/n, San Vicente
San José del Sur	Conservera	Pedro Montt 405, San Vicente
Tamarugal	Pesquera	Isla Rocuant, sitio 10, Talcahuano
Timonel	Pesquera	7 de Enero 57, Talcahuano
Confish	Pesquera	Los Carrera 165, Coronel
Fiskemel Fabrikk	Pesquera	P. A. Cerda s/n, Coronel
Guanaye	Pesquera	P. A. Cerda 989, Lo Rojas, Coronel
Loa Sur	Pesquera	P. A. Cerda 639, Coronel
Multiexport	Conservera	Parque Ind.l Escuadrón N°10, Coronel
Pacific Protein	Pesquera	P. A. Cerda, Sitio 7, Lo Roja, Coronel
San Pedro A.C.I.	Pesquera	P. A. Cerda 719, Coronel
Torres y Rivera	Pesquera	Playa Lo roja, Coronel.

Tabla III. CAPTACIONES Y EMISARIOS

INDUSTRIA	Captan sus aguas	Botan sus afluentes
Celulosa Arauco	Río Carampangue	Bahía de Arauco
Cel. del Pacífico	Río Renaico	Río Bío-Bío
Cementos Bío-Bío	Río Bío-Bío	Emisario Cap
CMPC Laja	Río Bío-Bío	Río Bío-Bío
CCU	Río Bío-Bío	Alcantarillado
Cía. Sid. Huachipato	Río Bío-Bío	Bahía de San Vicente
Curtiembre Gacel	Río Bío-Bío	Río Bío-Bío
Embot. del Sur	Potable	Alcantarillado
Embot. Williamson	Río Bío-Bío	Alcantarillado
Gasco	Potable	Alcantarillado
IANSA	Canal Calvo Cost	Alcantarillado
Inchalam	Río Bío-Bío	Emisario Cap.
Ind. orestal Santa Fé	Río Bío-Bío	Río Bío-Bío
Inforsa	Río Vergara	Río Vergara
Machasa	Río Bío-Bío	Alcantarillado
Nestle Chile	Río Paillihue	Río Paillihue
Occidental Chemical	Río Bío-Bío	Bahía de San Vicente
Oxiquím	Napa Subterranea	Fosa al Mar
Papeles Bío-Bío	Río Bío-Bío	Río Bío-Bío.
Petrodow	Río Bío-Bío	Bahía de San Vicente
Petrox	Río Bío-Bío	Río Bío-Bío

Tabla IV. CONSUMO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES EXISTENTES

INDUSTRIA	Consumo de agua (m ³ /día)	Tratamiento existente
Celulosa Arauco	65.123	Decantación en laguna.
Cel. del Pacífico	60.000	Neutralización,
primaria,	enfriamiento,	sedimentación
tratamiento biológico.		aireación y
Cementos Bío-Bío	890	Ninguno
CMPC Laja	120.000	Ninguno
CCU	130	Ninguno
Cía Sid. Huachipato	400.000	Ninguno
Curtiembre Gacel	400	Ninguno
Embotelladora del Sur	710	Ninguno
Embot. Williamson	280	Ninguno
Gasco	500	Filtro y decantadores
IANSA	40.145	Ninguno
Inchalam	6.633	Ninguno
Ind. Forestal Sta. Fé	56.000	
Inforsa	25.000	Ninguno
Machasa	2.200	Ninguno
Nestle Chile	2.410	Cámara neutralización
Occidental Chemical		200 Remoción Hg.,
		filtración
Oxiquím	325	Regulación pH.
Papeles Bío-Bío	22.500	Decantadores de ceniza,
		planta de flotación
Petrodow	7.000	Mallas de retención
Petrox	304.000	Separadores
	piscinas de	
	enfriamiento y planta	de flotación.

Se realizaron tomas de muestras de los efluentes líquidos, analizándose posteriormente en base a parámetros que son de interés para cada uno de los casos.

Presentándose un listado de parámetros denominados básicos para todos los efluentes, entregándose los valores en el orden siguiente :

Industrias de la Celulosa y Papel

Industrias Químicas

Industrias de alimentos

Industria Carboníferas

Industrias Siderúrgicas

Tabla V. Principales parámetros Físico Químicos del Parque Industrial de la VIII Región.

INDUSTRIA	T (°C)	pH	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	COLOR U.APHA
Celulosa Arauco	26.6	6.17	200	654	1700
CMP Laja	38.0	5.87	188	1592	4000
Ind. Forestal Sta. Fé	29.0	5.15	106	256	616
Papeles BíoBío					
Efluente Principal	31.0	6.51	240	4555	4750
Prep. madera	14.4	8.86	410	1607	6000
Embotelladora del Sur	25.0	10.55	400	1158	308
IANSA					
Efluente principal	23.6	5.40	2290	3547	1630
Agua de lavado	13.8	5.40	368	21	2260
SOPROLE	29.0	7.90	600	1273	2290
Occidental Chemical	20.3	12.40	55	2.3	1850
Petrodow	23.0	6.90	2	53	17
Petrox	24.6	7.16	78	195	
ENACAR					
Efluente proceso	7.5	7.30	ND	83	56
Lavado	16.6		ND	51240	416000
Schwager	14.2	8.00	12	15440	93000
CAP					
Efluente 2	25.8	6.47	ND	509	2200
Efluente 3A	15.9	7.33	ND	33	840
Efluente 3B	16.7	7.20	ND	34	4400
Efluente 4	27.3	10.79	2	34	288
Efluente 5	19.7	7.75	14	85	2100
Efluente 6	16.9	7.69	ND	33	650
Efluente 7	16.9	8.17	23	20	650
Efluente 8	18.2	7.14	ND	1.3	850
Celulosa Arauco	0.04	0.40	1.24	0.71	0.0
CMP Laja	0.12	13.00	2.50	1.52	0.0
Ind. Forestal Sta. Fé	0.014	0.00	0.72	0.44	0.0
Papeles BíoBío					
Efluente principal	1.26	195.00	1.20	0.07	2.65
Preparación Madera	1.53	20.00	1.83	0.09	0.0
Emb. del Sur	0.04	0.0	0.73		2.50
IANSA					
Efluen. Principal	0.18	3.00	2.94	0.85	0.0
Agua lavado	0.05	0.00	0.49	0.17	0.0
Occidental Chemical	1.32	140.00	12.30	10.14	8.5

Continuación Tabla V

Petrodow	0.005	0.00	0.06	0.05	8.2
Petrox	0.18	14.00	0.29	0.10	1.66
ENACAR					
Efluente Proceso	0.06	0.00	46.00	16.80	0.0
Lavado	68.00	52.00	83.00	9.12	0.0
Schwager	22.30	100.00	31.00	0.41	0.0
CAP					
Efluente 3A	0.15	0.00	0.23		9.03
Efluente 3B	0.56	0.00	0.23		-
Efluente 4	0.17	1.40	0.75		8.63
Efluente 5	0.50	1.00	0.35		8.63
Efluente 6	0.17	0.00	1.26		9.43
Efluente 7	0.20	0.00	0.45		9.43
Efluente 8	0.16	0.00	0.54		9.23

II-2 INDUSTRIA DE LA HARINA DE PESCADO.

Antecedentes Generales.

El sector pesquero, tras el dinámico crecimiento exhibido durante los ochenta, comenzó una nueva década con resultados globales relativamente deficientes, los que estuvieron afectados por el descenso de las capturas y por la caída de los precios de algunos productos.

En la actualidad nos enfrentamos a una menor disponibilidad de recursos, a un esfuerzo de pesca y una capacidad de proceso sobredimensionada, y a mayores costos de producción. Todo esto se traduce a un alto riesgo de desestabilización de la industria pesquera en general.

Basado en estos antecedentes, las proyecciones del sector pesquero en general y de la industria de harina de pescado en particular, indican que a corto plazo no parece probable sostener los actuales niveles.

III-2-1.- Producción de harina de pescado.

Talcahuano, se constituyó por tercer año consecutivo en el puerto más importante de Chile, con una producción de harina que alcanzó las 400.000 toneladas. En cuanto al rendimiento alcanzado por las plantas reductoras, se tiene que para diciembre de 1991 se alcanzó un 20,5% en harina y un 4,8% en aceite de pescado, siendo estos los mejores niveles de rendimiento a nivel nacional y que corresponden a Talcahuano y Tomé respectivamente.

III-2-2.-Descripción del Proceso de Elaboración de Harina de Pescado.

La elaboración de harina de pescado se esquematiza en el diagrama de flujo adjunto, en el que se puede observar que consta de tres etapas principales:

- Cocción
- Prensado
- Secado

Cocción. La cocción tiene por finalidad coagular las proteínas presentes, con lo que se libera gran proporción de agua retenida, así como los depósitos de lípidos del tejido muscular del pescado.

La variable temperatura es importante pues influye en la viscosidad del aceite y por ende en la facilidad de eliminación de este.

Prensado. Si la etapa previa, ha sido efectiva, la materia cocida debe ser capaz de soportar la presión que se requiere para eliminar eficazmente el agua y el aceite desde ella.

En este proceso son importante las variables; temperatura y velocidad a que funciona la prensa y deben ser adecuadas al tipo y condición de la materia prima.

Secado.- Durante la etapa de secado, la humedad de la torta prensa (45-60%), se reduce a un 10% o menos, con el propósito de:

- Inactivar la actividad microbiana,
- Facilitar la manipulación y conseguir economías por concepto de almacenamiento y transporte, debido a que tal reducción de humedad significa una disminución aproximada del 40% del peso total.

Luego de la etapa de secado, viene una etapa de calentamiento del producto, luego a un enfriador por aire, pasando a continuación a un molino triturador con

el fin de homogenizar. Aquí se incorpora antioxidante a la harina con el propósito de estabilizarla.

Existe una etapa de evaporación y concentración de agua de cola, con evaporadores de tubos cortos o largos de partículas descendentes, que utilizan como suministro de energía para la evaporación los vahos provenientes de la etapa de secado. El agua de cola aquí concentrada proviene de la etapa de centrifugación de líquido prensadura, en donde se separa el aceite. El concentrado, rico en proteínas es recirculado al proceso con la finalidad de mejorar la calidad de la harina y reducir el impacto ambiental que significa vertir estos efluentes líquidos (agua de cola) y gaseosos (vahos) el medio ambiente.

Efluentes.- La industria de harina de pescado, por procesar una materia prima de alto contenido de agua, es una industria generadora de efluentes líquidos. En la transformación de 1.000 Kg. de pescado, en harina de pescado, se generan 690 Kg de agua, de estos 250 Kg pueden irse a la atmósfera como vapor de agua junto a gases no condensables, producto de la degradación protéica del pescado y de gases de combustión empleados en equipos secadores directos y el resto (440 Kg) como condensados de la concentración de solubles de pescado en equipos de evaporación al vacío, junto a componentes nitrogenados no protéicos solubles, producto también de la degradación protéica del pescado.

Al interior de la industria que produce harina de pescado, existe un aprovechamiento integral de todo el material orgánico, a excepción del mencionado anteriormente. Sin embargo, en mayor problema de contaminación, lo constituye sin duda la descarga del pescado de las bodegas de los barcos de captura.

El principal causante de la contaminación de la descarga, es la transformación de las proteínas insolubles del pescado en proteínas solubles. Los mecanismos de solubilidad de las proteínas están definidas por acción bacteriana y enzimáticas, presentes en el pescado.

Por otra parte, los sólidos del pescado se transforman en una solución acuosa que pasa a constituir el agua de bombeo, la cual en un proceso normal de descarga se bota, perdiéndose las proteínas y provocando una seria contaminación en el mar.

Este problema se ve agravado por:

- Pesca descompuesta, debido a que una mayor cantidad de sólidos entra en disolución mientras más tiempo transcurre desde la captura,
- Presión que ejercen las capas superiores y descarga, sobre el fondo de las bodegas,
- Los mecanismos propios de captura y descarga que tienden a moler el pescado.

La solubilización de las proteínas del pescado durante la travesía del barco puede alcanzar valores del orden del 10% e interiormente en plantas procesadoras a los rendimientos, en la harina pueden llegar a ser inferiores en un 15% a los obtenidos con pescado fresco.

Puede demostrarse la alta implicancia económica que significa el vertido al mar de las aguas de bombeo del pescado desde el barco. Estas aguas pueden contener aproximadamente 0,5% de grasas y 1% de proteínas, valores que pueden incrementarse dependiendo del estado de frescura de la materia prima.

Ahora bien, suponiendo una recuperación del 70% de estos sólidos, para la capacidad anual de captura de la VIII Región, significaría una recuperación del orden de 25.000 toneladas/año, en equivalente a harina de pescado.

Como alternativa de solución se ha demostrado que la recirculación del agua de bombeo en la descarga, y su posterior aprovechamiento, acoplado a un sistema de preservación de la materia prima en la bodega del barco, para evitar su descomposición, permiten una reducción prácticamente total de la contaminación a este nivel.

Con la alternativa de solución anterior, es decir, atacando el problema en su origen, se evita la incorporación de una serie de tecnologías más sofisticadas que en muchos casos no son factibles técnicamente para la realidad industrial regional.

III-2-3.-Tratamiento de efluentes.

Se estima que la industria elaboradora de harina de pescado, solo en la zona sur ha vertido aproximadamente una carga orgánica de 55.900 toneladas de DQO al año. Esto es equivalente al efecto contaminante producido por 1,5 millones de habitantes.

La caracterización de los procesos productivos y la gestión de vertidos, clasificados en efluentes de acuerdo a la carga orgánica y a su caudal, verifican que se producen efluentes contaminantes biodegradables de características no uniformes. En el proceso es posible clasificar, según su carga orgánica los vertidos en el siguiente orden decreciente:

- Descarga
- lavado
- proceso

La gestión de efluentes permite proponer los distintos métodos de secados de tratamiento y de establecimiento de una estrategia de aplicación de estos. En la siguiente tabla se esquematizan las alternativas de tratamiento para estos vertidos.

III-2-4.-Opciones tecnológicas para el tratamiento de aguas de descarga, proceso y lavado en la Industria Pesquera.

- Descarga:
- Tamizado
 - Recirculación
 - Separación de proteínas
 - Grasas:
 - Flotación
 - Precipitación
 - Centrifugación
 - Ultrafiltración

Alternativas de Acabado:

- Digestión Anaeróbica
- Tratamiento Aeróbico
- Emisario.

Destino Materia Orgánica Recuperada:

- Proceso
- Descarte (rellenos o fertilizantes)
- Sistema de Descarga

Proceso:

- Recirculación
- Enfriamiento
- Separación de Grasas:
- Flotación
- Electroflotación
- Emisario

Lavado:

- Alternativas:
- Decantación
- Digestión Anaeróbica
- Evaporación/Tratamiento de Grasas

Destino Sólidos:

- Fertilizantes
- Relleno Sanitario.

A continuación se presentan las conclusiones más importantes de algunas de estas alternativas.

Recuperación de Sólidos Gruesos por Tamizado.

De entre la variedad de equipamiento destinado a separar sólidos orgánicos insolubles presente en las aguas de bombeo, lo más adecuado para el proceso de reducción con las características que presenta este tipo de industria en Chile son:

- Tambor rotatorio
- Tamiz estático con malla de tres planos
- Tamiz estático con malla curvada.

Caracterización de Proteínas.

La caracterización bioquímica de las proteínas solubles que se encuentran en mayor abundancia en las aguas de bombeo, tiene la finalidad de orientar su recuperación y estudiar su estabilidad.

Mediante técnicas de precipitación y cromatografía, se determinó el punto isoelectrico de las proteínas y su distribución de peso molecular. Interesa investigar también la presencia de enzimas proteolíticas, las que al hidrolizar las proteínas dificultarían más la recuperación de éstas y colaborarían con su descomposición. Sin embargo, el agua de bombeo de la pesca que ha permanecido hasta dos días en la bodega de los barcos, no exhibe actividad proteolítica.

Recuperación de Proteínas y Recirculación.

La recuperación de proteínas solubles es factible mediante las técnicas de:

- Coagulación
- Precipitación Ácida
- Precipitación por Sales
- Centrifugación
- Evaporación

La adición de cloruro férrico, se presenta como el mejor método para la precipitación de proteínas solubles. Las condiciones de máxima recuperación dependen de la cantidad de sal agregada y de la concentración de proteínas.

La recirculación, se refiere a utilizar rápidamente el agua de transporte del pescado en la descarga y la recuperación del material orgánico para ser retornado al proceso de fabricación de harina de pescado. El efecto de recircular las aguas y aprovechar el material orgánico, no es solamente atractivo por el incremento en la producción de harina, sino desde el punto de vista ambiental presenta excelentes resultados. Por el solo hecho de recircular, existe una disminución importante de los índices contaminantes, con reducción sobre el 50% en el DQO, grasas y proteínas. Si a esto se agrega la etapa de recuperación de proteínas solubles, la reducción puede alcanzar niveles de 80% y más en estos parámetros.

Digestion Anaeróbica.

En la digestión anaeróbica, la materia orgánica se descompone por la acción de los microorganismos en ausencia de oxígeno, y se produce metano y anhídrido carbónico. Es un proceso adecuado para el tratamiento de aguas residuales con alta carga orgánica, como las procedentes de la industria con una base biológica, donde los residuos tienen un contenido de materia orgánica considerable. El tratamiento anaeróbico exhibe una baja producción de lodos y costos operacionales bajos.

Tratamiento Aeróbico.

Este tratamiento generalmente es usado como sistema terminal en los efluentes provenientes de la digestión anaeróbica y en otras de baja carga orgánica. En el caso de los vertidos pesqueros, este sería aplicable principalmente al agua de bombeo pretratada, y a los vertidos provenientes de la digestión.

III-3. IMPACTO DE LA INDUSTRIA PESADA EN EL SECTOR COSTERO: UN ANALISIS ECONOMICO GEOGRAFICO

III-3-1.INTRODUCCION

El lento desarrollo de la economía chilena durante los tres siglos y medio que duró la colonia, tuvo el típico sello de una economía exportadora de materias primas, que se dirigió lentamente desde las actividades mineras de fácil explotación hacia cada vez mayor utilización de los recursos naturales disponibles.

Hasta 1860 la región fue además un centro agrícola importante que exportaba gran parte de su producción a través del puerto de Tomé.

Las actividades mineras se inician en la zona de Coronel y Lota entre 1840 y 1850, concentrándose la población en centros poblados adyacentes a la ciudad de Concepción. Durante este período la creación de una infraestructura de ferrocarriles y de puertos serán fundamentales para su desarrollo posterior.

En 1930 a raíz de la crisis mundial, se produce la sustitución de importaciones y se desarrollan en la región industrias que ya existían en forma incipiente, como es el caso de las textiles en Tomé y en Chiguayante, en 1940 se crea "Textil Chiguayante", o la loza en Penco. Se crean algunas nuevas fábricas como las de vidrio en Lirquén y de azúcar en Chillán.

En 1950 la creación de la industria Siderúrgica de Huachipato le da el impulso definitivo a la industrialización regional, la que se ve fortalecida, además, con la Refinería de Petróleo en 1966 en San Vicente y posteriormente de las industrias petroquímicas.

Hacia fines de la década del 60 se empiezan a dar en gran escala, las inversiones en el sector pesquero, el que junto al sector forestal son el motor del desarrollo exportador del período actual.

Hoy en día el sector industrial sigue siendo la principal actividad de la región. Aporta un 33% del producto geográfico bruto y absorbe el 17% de la población económicamente activa, su rol en el desarrollo regional es fundamental. Además, puede absorber importantes volúmenes de materia prima local e insumos energéticos que se producen en la región, como el carbón y la hidroenergía.

No obstante la importancia de este sector, su estudio resulta complejo por la carencia de datos, el último censo industrial se realizó en 1976 y desde entonces el número de industrial ha crecido sustancialmente agrabándose, además, los conflictos entre el desarrollo industrial y la conservación del medio ambiente, por lo que la realización de un catastro industrial son fundamentales para comprender el desarrollo de el, así como los datos sobre superficies de plantaciones forestales, superficies de cultivos tradicionales y áreas de producción pesqueras, con lo cual se podrán establecer las relaciones entre este sector y los recursos, teniendo así la visión completa del sistema.

III-3-2.-OBJETIVOS

La siguiente investigación tuvo como objetivo el realizar una completa descripción del estado actual en que se encuentra el sector industrial en la región, considerándose todas aquellas industrias de más de 50 trabajadores presentes en la VIII Región y cuenca del Bío-Bío. a fin de tener antecedentes que permitan a futuro a través del comité DCI, elaborar propuestas de mitigación, para salvaguardar la zona costera de la región. Dado que durante 1992, debería iniciarse en el parlamento la discusión de una ley ambiental, la cual en algunos de sus acápites, deberá coordinarse con la ley general de pesca y acuicultura. Siendo ambos instrumentos fundamentales en las propuestas de manejo costero.

III-3-3. METODOLOGIA

La metodología empleada consistió en la revisión de una serie de estadísticas y documentos elaborados por organismos públicos y privados, de los que se

extracto la información de utilidad, confeccionándose matrices y cartas temáticas, que ayudan a entender las relaciones entre las diferentes variables de localización industrial, que directa o indirectamente afectan la calidad ambiental de la zona costera.

III-3-4. RESULTADOS

1. El sector industrial en el contexto regional.

El sector industrial de la VIII Región ha ocupado durante la segunda mitad del presente siglo un lugar preponderante en el desarrollo regional y nacional. Analizando los últimos 20 años, desde 1970 al presente la región ha aportado al PGB del país entre un 9 y 10% anual, porcentaje que en gran medida se debe a la contribución del sector industrial⁽¹⁾.

A nivel regional un tercio del PGB es adportado por este sector, seguido por el sector servicio con un 21%, agricultura, pesca y silvicultura un 16% y comercio un 12%.

En el contecto nacional el porcentaje de aporte del sector industrial es considerado significativo, ya que aporta un 33% y en este nivel las industrias sólo representan el 23% del PGB nacional.

En términos de PGB sectorial nacional las industrias de la región contribuyen con un 15,2%. Por lo que se considera que su importancia en la economía es importante no sólo de la región.

En términos de empleo la fuerza de trabajo promedio de la región del Bío-Bío, durante 1989 fué de 599.400 personas, un 13% del total nacional. Mientras que el nivel de empleo regional alcanza a 556.700 personas, un 13,5% de la ocupación total del país, en esta situación favorable, el sector industrial de la región juega un importante papel, ya que genera el 17,2% de los empleos de la región en forma

(1) Sergio Boisier "La Región del Bío-Bío al encuentro del siglo XXI". 1990.

directa e impulsa, además, indirectamente el surgimiento de empleos en los sectores; servicios que ocupan al 22,5% de la población, agricultura, pesca y silvicultura con un 24,5% y comercio con un 15,8% (1).

Una característica destacable en términos de empleo, es que la provincia de Concepción que es además, donde se concentra el porcentaje más alto de industrias de la región, según datos del INE (Instituto Nacional de Estadísticas) se concentra el 47,7% del empleo regional, seguida por la provincia de Ñuble con un 21,7%, Bío-Bío con 18,6% y Arauco con 8,9%.

En lo referente a desempleo, cabe señalar que aún cuando la región presenta una tasa de desocupación bastante elevada 6,27%, ésta es inferior al desempleo nacional que en 1989 afecta al 6,7% de la PEA(2).

En este proceso de mejoramiento de los niveles de empleo, la industria regional ha ocupado un lugar destacado, absorbía en 1989 el 18% de la fuerza de trabajo regional, mientras la industria nacional absorbía sólo el 17% en el mismo período.

Esta tendencia se observó en la evolución del empleo industrial regional entre 1980 y 1986, en comparación con el resto de los sectores productivos regionales y con el empleo industrial nacional.

Aún cuando la región del Bío-Bío llegó a niveles porcentuales más bajos en la caída del empleo industrial, su recuperación es más rápida y a niveles más altos que la industria nacional, tendencia que se mantiene en la década del ochenta.

El empleo en el período de 1985-1989 en la región del Bío-Bío se recupera y crece en un 73,8%, en tanto el empleo nacional crece sólo un 53,9%.

(1) Sergio Boisier "La Región del Bío-Bío al encuentro del siglo XXI". 1990.

(2) Sergio Boisier "La Región del Bío-Bío al encuentro del siglo XXI". 1990.

En esta etapa la absorción de mano de obra en el sector industrial es más evidente que en el resto de los sectores productivos, creciendo a una tasa de 14,7% en tanto el empleo total lo hace a una tasa anual de 6,52% ⁽¹⁾.

Esta tendencia, sin duda, pone de manifiesto que este sector es en la actualidad y seguirá siendo a futuro un factor determinante en el desarrollo regional.

En cuanto a las características del sector industrial, se debe destacar su alta concentración de actividades, ya que el 83% de la producción se concentra en seis agrupaciones.

Cuadro N° 1
Agrupaciones más relevantes de la VIII Región

Industrial del Hierro y Acero	21,9
Sustancias Químicas	14,8
Fábrica de papel	14,4
Productos Alimenticios (Incluye pesca)	12,0
Refinería de Petróleo	10,2
Madera	9,3
Total	82,6

Fuente: Elaborado en base a datos de la C.P.C.C.

El dinamismo del sector productivo de la región se basa fundamentalmente en la industria que usa en forma intensiva los recursos naturales,

(1) Sergio Boisier "La Región del Bío-Bío al encuentro del siglo XXI". 1990.

existiendo cuatro sectores dinámicos y correlacionados estrechamente entre sí; el forestal, pesquero, agropecuario y las industrias tradicionales.

De estos sectores como muestra el Cuadro N° 1, la producción está porcentualmente concentrada.

Por otro lado, en términos de exportación, la concentración también es clara, ya que si no se considera el aporte de los sectores pesquero y forestal, sólo queda un 8,7% del total de exportaciones de la región por un monto de US\$ 87 millones en 1989 (1).

La industria manufacturera regional alcanza su nivel más bajo en 1983, en que la ocupación bajó al 72% y el número de establecimientos al 74,5% respecto al año 1979. El período 1975-1983 es marcado por un proceso de desindustrialización que hace desaparecer más de 100 empresas pequeñas (10 - 49 trabajadores) y más de 30 empresas medianas a grandes. El resto de la industria vive un agudo proceso de racionalización, que se expresa en la disminución de los niveles de empleo antes mencionados y en la reducción del grado de integración vertical del sector. A partir de 1984 se inicia la recuperación del sector, creándose ese año 18 nuevos establecimientos y 2.553 nuevas plazas de trabajo (1).

Una de las consecuencias de la crisis, es el cambio en la estructura regional de la industria, por una parte, el sector más afectado y que se recupera sólo parcialmente es el de las empresas medianas a pequeñas, que desaparecen en gran número o bien pasan a la informalidad. En la empresa mediana a grande la recuperación es más clara y su crecimiento mayor, además en términos relativos la gran empresa entre los años 1979 y 1987, mejora su participación en la configuración regional.

El período 90 se caracteriza por una fuerte reestructuración de la industria, el auge de las industrias ligadas a los sectores forestal y pesquero, que no incorporan aún un porcentaje significativo de valor agregado a sus productos, pero al parecer evoluciona hacia formas más complejas, el surgimiento de numerosas

(1) Sergio Boisier "La Región del Bío-Bío al encuentro del siglo XXI". 1990.

(1) Sergio Boisier "La Región del Bío-Bío al encuentro del siglo XXI". 1990.

empresas de servicios y contratistas que funcionan en torno a la mediana y gran empresa y un fuerte incremento del capital extranjero, tanto en la propiedad de las industrias actuales, como en las industrias proyectadas.

Como ya se señalara, el sector industrial de la región hace un uso intensivo de los Recursos Naturales, que para la industria constituyen materias primas esenciales para su desarrollo.

La VIII Región tiene la suerte de contar con una gran variedad de recursos y en volúmenes significativos, éstos se encuentran presentes en forma natural como el pesquero o en forma artificial como las plantaciones forestales.

Durante 1989 se adquirieron en el país materias primas por un monto de \$ 2.214.501.016 ⁽¹⁾, de ellas el 87% son materias primas nacionales y 13% importadas. Del total adquirido en el país, la VIII Región demandó el 15% de ellas (\$ 323.058.044), de este monto el 89% son materias primas nacionales.

Al analizar la distribución a nivel nacional de la inversión en materias primas, se visualiza que la VIII Región tiene un porcentaje importante de participación, ocupando el tercer lugar a nivel nacional tras Santiago y Valparaíso, superando a regiones muy significativas en términos productivos como la II y VI que tienen un importante desarrollo de la minería y agroindustria.

A nivel regional se observa, que la provincia de Concepción es la más importante en términos de adquisición de materias primas con un 79%, del cual el 88% son nacionales, esta provincia es eminentemente industrial, por lo que se puede asumir que el alto porcentaje que ocupa, está ligado al desarrollo de este sector.

2. Análisis Histórico.

El desarrollo que tuvo la actividad económica durante los tres siglos y medio que duró la conquista estuvo marcada fundamentalmente por la agricultura

(1) Instituto Nacional de Estadística, INE 1989 "Censo Manufacturero.

(1). No obstante, la primera actividad que puede considerarse como "económica" fue el intento que en el siglo XVI hicieron los primeros conquistadores, por explotar los lavaderos de oro de la región, este intento dura un breve período y es interrumpido bruscamente por la guerra de Arauco y la pérdida de las ciudades al sur del Bío-Bío, lo que eliminó la posibilidad de explotar los yacimientos auríferos a excepción de los Quilacoyas y Rere (2).

Durante el siglo XVIII la principal actividad era la agricultura y ganadería, en 1712 Concepción era sólo una avanzada militar de la frontera de Arauco. En Chillán, la exportación de trigo era de un 19% del nacional, existían en la región los molinos más grandes del país en Tomé, Penco y Puchacay. Se producía, además lana de oveja en Tomé, ya en 1793 la región participaba con el 23% de las exportaciones de trigo del país (3).

En las primeras décadas del siglo XIX, la economía de la zona conserva su fisonomía predominantemente agrícola, escasamente diversificada adquiriendo en la década de 1830 una gran relevancia las zonas cerealeras de Chillán, Itata, Coelemu y Tomé, se amplía la infraestructura portuaria y el puerto de Talcahuano adquiere junto a su naturaleza militar, el carácter de puerto comercial.

En 1837 junto a la producción triguera empiezan a ser explotadas los yacimientos de carbón existentes en la región, actividad que alcanzará la mayor importancia en el siglo XIX, llegando a existir para finales del siglo 10 compañías explotadoras. El carbón adquiere mayor relevancia con la invención de los vapores y el inicio de la incipiente industrialización del país, que comienza a perfilarse durante la segunda mitad del siglo XIX.

Alrededor de Concepción comienzan a nacer los primeros polos de desarrollo regional, a mediados del siglo XIX en Tomé ya existen fábricas de paños,

(1) Juan Rodríguez "Economía Regional", 1989.

(2) Tulio González y Fernando Torrejón "Relaciones del Desarrollo Histórico de la VIII Región, 1989.

(3) Tulio González y Fernando Torrejón "Relaciones del Desarrollo Histórico de la VIII Región, 1989.

destilerías y fábricas de loza. Además, en Lota existe una fundición de cobre y un desarrollado sistema de poblamiento obrero.

Hasta finales del siglo XIX, la producción más importante de la zona sigue siendo el trigo, el carbón y la ganadería. Una de las obras más importantes de la segunda mitad del siglo, es la construcción de la red ferroviaria comunicando al país con una mayor fluidez, permitiendo la salida y entrada de productos con mucho más facilidad que antes y permitiendo el desarrollo de las industrias en la región.

El carbón sigue mantenido más allá del siglo XIX una importancia fundamental en la generación de riquezas, cuya mayor influencia se relaciona con la ampliación de la capacidad de los puertos de la región.

También existe relación entre las empresas carbóníferas y el desarrollo forestal, ya que los mismos capitales que invierten en carbón, lo hacen en plantaciones, es el caso de la empresa carbonífera de Lota Schwager que entre 1890 y 1910 realiza importantes inversiones en plantaciones forestales en la zona de Arauco.

Para fines de siglo, la característica fundamental es el auge de la industria del carbón y la caída de los mercados externos del trigo, lo que lleva a cambios de rubro y a un aumento de actividades supletorias, notándose una pequeña industrialización en los sectores aledaños a la costa de Tomé, Penco, Concepción, Talcahuano y Lota. También aumenta la capacidad de transporte, por el mayor cabotaje marítimo y la ampliación de la línea férrea.

En síntesis la segunda mitad del siglo XIX reúne las condiciones previas a la apertura de la economía regional hacia el mercado interregional e internacional.

A principios del siglo XX la región alcanza un alto desarrollo de actividades tradicionales, la minería del carbón se encuentra en pleno auge, concentrándose los capitales en las provincias costeras.

La industrialización regional obedece principalmente a la voluntad empresarial individual, el Estado no tiene en las primeras décadas del siglo un rol importante.

Durante los primeros 30 años del siglo, el sector forestal también tiene un período de auge, se explota el bosque nativo y se siguen plantando grandes superficies con pinos y eucaliptos, las plantaciones llegan hasta las provincias del interior, masificándose en sectores de baja productividad agrícola, se explotan además aquellos lugares que antes eran de difícil acceso y que gracias al ferrocarril permite el transporte más expedito, es el caso de la zona del alto Bío-Bío, desde donde se saca madera nativa para ser exportada (1).

Las industrias surgidas a principios de siglo son principalmente textiles, azúcar y vidrio en torno a Concepción.

En 1932 se produce una nueva crisis nacional, al caer los mercados del salitre, lo que deja una gran masa de cesantía en todo el país, sus efectos se sienten con gran fuerza en la región.

El Estado comienza a asumir un rol más participativo en el desarrollo de la industrialización, se aplican políticas proteccionistas para fomentar la industria nacional, como la prohibición de importar bienes de consumo final. Además se intenta disminuir la importancia de la inversión extranjera, nacionalizando recursos estratégicos como los mineros, los medios de transporte y la energía. El Estado promueve la inversión en industrias manufactureras, dando énfasis a la agroindustria y se crea la base jurídica para el desarrollo de la actividad forestal, promulgándose en 1931 la "Ley de Bosques", que permite el aumento de la superficie plantada en la región.

En 1939 la ocurrencia de un terremoto, afecta gravemente a toda la zona Sur del país, por lo que el Estado asigna a la CORFO, creada ese año, la misión de establecer las bases de un desarrollo industrial de gran embergadura en la región, que permite su rápida recuperación.

(1) Tulio González y Fernando Torrejón "Relaciones del desarrollo histórico de la VIII Región". 1991.

Una de las industrias surgidas gracias a las gestiones de CORFO es la usina de Huachipato creada en 1942, en cuyo entorno comienzan a instalarse un gran número de industrias, Huachipato juega un rol fundamental en el desarrollo de este sector, generando un importante número de empleos y ocupando materias primas como el carbón, disponibles en la región en gran volumen.

En este período alcanza gran desarrollo la industria textil, en 1940 entra en funcionamiento la "Textil Chiguayante" y en 1950 "Paños Concepción".

En 1950 la creación de la industria siderúrgica de Huachipato le da el impulso definitivo a la industrialización regional, la que se ve fortalecida además, con la instalación de la Refinería de Petróleo en 1966 en San Vicente y posteriormente de las industrias petroquímicas. En 1950 se crea la empresa maderera "Maderas Colcura" en Lota, ligada a los capitales del carbón.

Entre 1960 y 1970 se da la inversión en gran escala en el sector forestal y pesquero, en 1965 casi un 30% de los establecimientos industriales producen bienes intermedios (1), aportando el 66,2% del PGB industrial.

Se puede decir que la industria que debe enfrentar las políticas neoliberales aplicadas a partir de 1974, era una industria que abastecía el mercado interno de inversión como, madera, acero, vidrios, artefactos de loza, textiles y alimentos, no es de extrañarse entonces el que haya sufrido en todo su impacto las consecuencias de las políticas económicas del período (2), que tienden a favorecer las llamadas ventajas comparativas y que hacen que muchas empresas ya no sean rentables y desaparezcan.

En el período 1975 - 1983 se produce un cambio en la estructura industrial y se da un proceso de desindustrialización que como se planteara en el capítulo anterior, hace desaparecer un gran número de establecimientos medianos y pequeños principalmente y disminuye la planta de empleados de algunas grandes

(1) María Eugenia Moraga "Diagnóstico socio-económico de la Región del Bío-Bío", 1989.

(2) María Eugenia Moraga "Diagnóstico socio-económico de la Región del Bío-Bío", 1989.

empresas. Aún así el surgimiento a partir de 1984 da un alto número de nuevas empresas, lo que mejora la situación, la orientación fundamental de estas empresas es el aprovechamiento de los recursos naturales existentes en la región y su principal mercado es el internacional.

Finalmente el período 90 se puede definir como de auge para las industrias ligadas a los sectores forestal y pesquero, un período en que la industria presenta una estructura altamente concentrada y en que se da a nivel industrial, una gran dependencia de los capitales extranjeros, dueños de las industrias más grandes de la región.

3. Políticas.

La macroeconomía regional sigue la tendencia de la macroeconomía nacional, tanto en precios como en cantidades ⁽¹⁾, ello se debe en gran parte a que las estrategias de desarrollo y las políticas económicas son únicas para todo el territorio (excepto políticas microeconómicas a nivel de sectores productivos).

Lo anterior ha llevado a algunos a afirmar que las políticas macroeconómicas son neutrales en un sentido espacial y que no tendrían sesgos sistemáticos a favor o en contra de regiones específicas. De acuerdo a esto las diferencias en la asignación de los recursos interregionales, así como el desempeño económico de las diferentes regiones, serían atribuidos a otros factores distintos a las políticas macroeconómicas.

Al margen de lo expuesto anteriormente, la política adoptada por el Estado a partir de 1939 con la creación de CORFO, tuvo un impacto positivo en la región de gran alcance, en lo concreto CORFO que nace durante el gobierno de Don Pedro Aguirre Cerda, es una entidad que tiene a su cargo la tarea específica de planificar y promover el desarrollo económico del país, asumiendo para tal efecto, funciones muy diversas a los que el liberalismo imperante hasta entonces atribuía al Estado.

Esta corporación marcó el inicio de la economía chilena y fue un eficaz instrumento que incorporó a nuestro país a la etapa industrializada. Las áreas preferenciales que impulsó CORFO fueron el acero, la electricidad y el petróleo. Bajo el amparo del Estado se crearon en la VIII Región la industria del acero (Huachipato) en 1950, se construye la central Hidroeléctrica de Abanico en 1947 y la refinería de Petróleo en 1966, todos estas empresas estatales que en la actualidad están traspasadas a capitales privados ⁽¹⁾.

Como una medida que tendiera a resguardar a la incipiente industrialización nacional, se limita la importación de productos terminados.

(1) Sergio Boisier "La región del Bío-Bío al encuentro del siglo XXI", 1990.

(1) Sergio Boisier "La región del Bío-Bío al encuentro del siglo XXI", 1990.

Las empresas creadas en la región tenían dos ventajas fundamentales, por una parte absorbían importantes volúmenes de mano de obra y por otra ocupaban algunos recursos existentes en gran cantidad en la región, como el carbón en Coronel y Lota y el recurso hidroeléctrico.

Sin duda las políticas de fomento impulsadas por la CORFO son las que tuvieron un mayor efecto en la región y tenían una clara orientación, en ese período el rol del Estado era bastante más significativo que en la actualidad.

A partir de la década del 70, al igual que el resto del país, la VIII Región orienta su producción a satisfacer las demandas externas en el planteamiento de aprovechar las "ventajas comparativas" que tiene en la producción de algunas líneas, específicamente aquellas ligadas al sector pesquero forestal, por lo que en una perspectiva de mediano plazo, la región presenta fluctuaciones en relación al PGB del país, dependiendo de la competitividad del sector transable (exportador y sustituidor de importaciones) y su crecimiento está ligado al comportamiento del tipo de cambio real, cuando este cae el PGB regional reacciona disminuyendo ⁽¹⁾.

En términos generales se puede señalar que en la actualidad no existe un planteamiento concreto a nivel de Estado respecto al proceso de industrialización y que el desarrollo de este sector se encuentra en manos del sector privado el que cuenta con sus propios proyectos de inversión, que serán descritos en los próximos capítulos.

(1) Sergio Boisier "La región del Bío-Bío al encuentro del siglo XXI, 1990.

4. Localización actual de las industrias.

Como resultado de la recopilación bibliográfica realizada acerca del sector industrial de la VIII Región y Cuenca del Bío-Bío, se estableció que sólo existe información disponible sobre la mediana y gran industria, para el año 1989-1990. Es decir, aquellas industrias que tienen más de cincuenta trabajadores y que según afirmaciones de la Secretaría Regional Ministerial de Economía, representan en términos de número, sólo un 10% del total de industrias de la región, no obstante, en términos de producción y empleo son las más importantes.

El número total de industrias identificadas es de 226 unidades, las que se dividen en 30 rubros, de acuerdo al tipo de productos que generan (ver matriz N° 1). Se puede observar que los centros urbanos que concentran el mayor número de industrias son en primer lugar Talcahuano, Concepción, Chillán y Los Angeles. Además, existe un número importante de industrias ligadas al sector forestal distribuidos en forma dispersa en la región, también existe en la franja de la zona costera una clara concentración de industrias, ligadas al sector forestal, pesquero y algunas tradicionales de loza, cerámica, vidrio y textiles.

En términos de diversidad productiva, en general, los centros urbanos más importantes en cuanto a población y diversificación son: Concepción, Talcahuano, Chillán y Los Angeles. Esto se puede explicar porque, además, de satisfacer la demanda externa de proedutos, es probable que tengan una demanda interna importante, esto no ocurre así en los poblados más pequeños, donde por lo general existe una sola industria y su producción no está orientada al mercado local, es el caso de la fábrica de celulosa CELPAC en Mininco o la CMPC de Laja o los aserraderos de Quirihue, Mulchén o Contulmo.

Cabe destacar que si consideramos el límite físico de la cuenca solamente estarían contenidos en esta área el 35% de las industrias estudiadas, ya que sólo el 50% de la comuna de Concepción estaría dentro de la cuenca y sólo un 25% en la comuna de Talcahuano, si incluimos además a éstas comunas completas, tenemos que el 65% estarían dentro del área de estudio y finalmente si agregamos la franja de zona costera desde Tomé a Lebu, tenemos el 82% del número de industrias

estudiadas. Esto es demostrativo de la alta concentración espacial de esta actividad en la región.

Al profundizar el análisis sobre el sector, se deja ver de inmediato la necesidad de indagar más acerca de la pequeña industria, la que tiene menos de 50 trabajadores, ya que en términos de absorción de mano de obra puede ser significativa, más aún, si se considera que el último censo industrial se realizó en 1976 y desde esa fecha el sector ha tenido grandes transformaciones.

La localización actual de las industrias, tiene su explicación en diversos factores, por una parte, las industrias tradicionales que existen desde el período de industrialización impulsado por la CORFO a partir de la década del 40, se ubicaron en sectores donde contaran con una fuente de abastecimiento relativamente cercana de energía y materias primas, donde hubiera agua disponible, existieran vías de comunicación marítimas o terrestres expeditas y una superficie espacial donde instalar sus dependencias físicas como bodegas y la planta misma, sin afectar a otras actividades como la residencial, además uno de los objetivos de CORFO era absorber mano de obra debían estar cercanos a centros poblados importantes. Este criterio permite comprender la localización de las Plantas de Azúcar IANSA en Chillán y Los Angeles que se ubican cerca de las materias primas, en este caso remolacha y en lugares donde no afectarían la localización urbana, pues están fuera del radio urbano y aledaños a las vías de acceso, también Forestal Arauco que es una de las empresas CORFO se ubica en función de la materia prima en este caso madera y del agua.

Huachipato es un ejemplo típico de lo planteado, ya que se ubica cerca del recurso agua (río Bío-Bío), relativamente cerca de fuentes energéticas (ocupa el carbón de Lota), cercano a centros poblados importantes (Concepción y Talcahuano) y a vías de acceso, en este caso Puertos, por lo que le es enviado su principal materia prima que es el hierro. También la Refinería de Petróleo, en la actualidad Petrox, se localiza en Talcahuano bajo el mismo patrón.

Las industrias surgidas en las décadas posteriores ya no consideran dentro de sus objetivos principales el absorber mano de obra local y se ubican en función del origen de la materia prima y la cercanía al recurso agua, de esta forma

abaratan sus costos y aumenta la ganancia, en función del recurso agua se instalan las plantas de celulosa como CMPC, Laja, CELPAC, Santa Fé y las industrias pesqueras en que la cercanía al recurso agua es tan importante como estar cerca de la materia prima.

También la localización de los aserraderos y las metal mecánicas se ubican cerca de empresas más grandes como Huachipato y Petrox para abaratar costos, pues ocupan insumos que producen estas grandes industrias, constituyendo un área de influencia bien definida.

5. Infraestructura.

Como se planteó anteriormente, los medios de comunicación terrestre, ya sea ferroviaria o las rutas marítimas, han sido determinantes en la localización industrial en la región. Esta característica tan importante en el pasado, sigue siendo de gran relevancia en la actualidad y la variación más significativa se da sólo en los volúmenes de carga movilizada y la capacidad de transporte que se ha desarrollado.

Al respecto, al observar la vialidad regional, se tiene que existe un eje principal de orientación Norte-Sur que atravesando la depresión intermedia comunica a la VIII Región con el resto del país, a la vez existen una gran variedad de rutas secundarias perpendiculares a este eje y una ruta costera también de orientación Norte-Sur, que comunica a los centros ubicados en esta zona. Las industrias se localizan preferentemente en torno a las rutas descritas. También existe en la región y aún funcionan en algunos tramos una ruta ferroviaria que fue muy importante en el pasado y que tenía una serie de ramales, de los que sólo algunos son ocupados en la actualidad para transportar madera.

La existencia, ya sea de las rutas viales perpendiculares o de los ramales ferroviarios ha permitido la localización bastante dispersa de las industrias en la región.

También ha sido de gran importancia la existencia de los puertos, los que han tendido cada vez más a la especialización, llegando al estado de embarcar o desembarcar sólo uno o dos tipos de productos, ésto ocurre por ejemplo, con el puerto forestal de Lirquén y con el de Coronel. Aún cuando el número de puertos en la región es mayor que en otras, la capacidad de estos ha llegado a su límite, por lo que se proyecta la construcción en Coronel, Colcura (localización del proyecto de granjas marinas) y la ampliación del puerto de Lota y Lirquén.

En cuanto al transporte aéreo, éste no es de gran relevancia en la región, ya que los volúmenes exportados son tan grandes que sólo el transporte marítimo puede absorberlo. Como una forma de mejorar la vialidad regional, se han planteado algunos proyectos de inversión en la región que, sin duda, benefician al sector industrial, entre ellos al margen de la construcción de puertos, está la construcción de un by pass a Coronel que repercutirá considerablemente el tramo entre Concepción y esta localidad y el mejoramiento de algunas vías como la de Penco a Lirquén, la ruta Cañete-Contulmo y la ruta Chiguayante-Concepción.

6. Clasificación de las industrias según número de trabajadores.

En 1989 el número total de trabajadores del sector industrial en la VIII Región llegó a 36.826 personas, las agrupaciones más importantes eran:

Cuadro N° 2
Agrupaciones más importantes en términos de empleo
de la VIII Región 1989

Aserradores, barracas y talleres de madera	7.650
Fca. de aceite y grasas vegetales y animales	4.918
Industria básica del hierro y acero	4.167
Fca. de pulpa, papel y cartón	2.353
Elaboración de pescado y otros	2.122
Fca. de hilados y textiles	2.213
Fca. de objetos de barro, loza y porcelana	2.499
Total	25.922

Fuente: INE.

Del cuadro N° 2 se desprende que existía una alta concentración del empleo en la región, el 70% de éste era generado por siete agrupaciones.

En cuanto a empleo a nivel de industrias, se obtuvo información para 146 industrias medianas y grandes, los que están distribuidos en distintas localidades y corresponden a diferentes rubros. El cuadro N° 3 a continuación, muestra la distribución de la industria por localidad.

Cuadro N° 3
Número de Industrias por localidad en la
VIII Región y Cuenca del Bío-Bío

Parque Escuadrón	1	Huépil	1
Chillán	11	Chiguayante	2
Los Angeles	8	Cabrero	2
Talcahuano	32	Quirihue	1
Tomé	9	Nacimiento	3
Concepción	38	Lota	2
Coronel	6	Mulchén	1
Renaico	1	Coelemu	2
Quillán	1	Contulmo	2
Laja	2	Yungay	1
Mininco	1	Penco	4

Fuente: Elaborado en base a datos aportados por CORFO y SERNAP.

El número total de trabajadores en esta muestra es de 35.813 personas, el INE considerando una muestra de 158 industrias llega a 36.826 personas, aún cuando las cifras son bastante similares hay dos diferencias fundamentales, por una parte la muestra AINE incluye el número de trabajadores de las industrias textiles y de loza antes que sufrieran la crisis de 1989-90, en que fueron despedidos un importante número de trabajadores, por lo tanto el empleo en estos rubros es inferior.

La segunda diferencia entre las muestras es que de las 146 industrias, se han considerado el número de trabajadores de las dos fábricas de celulosa de la VIII Región y de la fábrica de la IX Región que ésta en la cuenca que fueron recientemente inauguradas, además se han tomado algunos aserraderos de la IX Región en la muestra, por estar incluidos en la cuenca.

La información recopilada permite constatar que no existe una distribución similar en cuanto a los porcentajes de número de industrias v/s número de trabajadores, es decir, que hay localidades donde existiendo un número mayor o similar de industrias de un rubro, no se tiene el mayor número de empleos en ese rubro, es el caso de Arauco donde existiendo un 60% de industrias de aserrio y sólo un 20% de celulosa, estas últimas dan empleo al 62% de la población ocupada y las industrias del aserrio sólo emplean al 38%. También se puede mencionar el caso de Laja donde existen dos industrias de rubros diferentes, pero una de ellas, la celulosa emplea al 90% de la población que esta ocupa.

Los Angeles también es uno de estos casos, ya que el 43% de las industrias que tiene son aserraderos y sólo un 21% son industrias lácteas, no obstante, las industrias lácteas dan empleo al 52% de la población y los aserraderos sólo el 4%. Tomé y Penco también presentan esta misma estructura en un porcentaje menor.

La situación descrita anteriormente no es válida para localidades como Lota o Coronel, donde el número de industrias tiene relación directa con el número de trabajadores, es así que el caso de Lota el 67% de industrias son aserraderos y ocupan al 71% de la población.

Talcahuano y Concepción, aún son cuando tienen algunas variaciones porcentuales en un rubro, implica también un número mayor de trabajadores en ese

rubro, en el caso de Talcahuano el más importante es el de producción de harina y aceite de pescado y en el caso de Concepción los más importantes son los aserraderos.

Del análisis del mapa del empleo se deduce, además, que existe en términos de empleo bastante uniformidad en los rubros, es decir, que las plantas de celulosa son en empleo bastante similares, empleando alrededor de 400 trabajadores cada una, igual sucede con los aserraderos y fábricas de madera que están todas dentro del rango de los 200 trabajadores. Esto no ocurre con las industrias pesqueras que van desde los 100 a 700 trabajadores dependiendo del número de líneas de producción que tenga.

Finalmente, se debe señalar que en esta muestra el 50% del empleo existente se concentra en la provincia de Concepción, lo que es coincidente con el dato proporcionado por el INE.

7. Consumo de agua y energía.

El agua ha sido tradicionalmente un factor de desarrollo del sector industrial, en la VIII Región la presencia del recurso agua ha condicionado la localización de las industrias del hierro, petroquímicas, textiles, forestal y pesqueras.

Para dimensionar la importancia del recurso agua, se indagó en las industrias sobre el consumo de éste, la información fue proporcionada por el subproyecto 14 "Residuos Líquidos" del Proyecto EULA y corresponden a los datos de un grupo de 20 industrias encuestadas, no existe información sobre las otras industrias y los datos de INE están agregados por rubros. Las industrias elegidas, su consumo, fuentes de abastecimiento y lugar donde evacuan se describen en el cuadro N° 4.

Cuadro N° 4

Industria	Consumo m ³ /día	Fuente de Abastecimiento	Destino efluente
Pesquera Camanchaca	90	mar	mar
Pesquera El Golfo	4.700	mar/urbano	mar
Pacific Protein	200	mar/urbano	mar
Pesquera Tamarugal	215	mar	mar
Alimentos Marinos	250	mar	mar
Pesquera San José	650	punteras	
		alcantarillado	
IANSA Los Angeles	40.145	canal/pozo	
		alcantarillado	
Embotelladora Williams	280	río Bío-Bío	
		alcantarillado	
Embotelladora del Sur	710	urbano	
		alcantarillado	
CCU	2.200	río Bío-Bío/pozo	?
Calzados Gacel	400	río Bío-Bío	río Bío-Bío
Celulosa Arauco I	65.125	río Carampangue	mar
CMPC Fca. Papeles			
Bío-Bío	22.500	río Bío-Bío	río Bío-Bío
INFORSA	25.000	río Vergara	río Vergara
Petroquímica Dow	7.000	?	mar
Stora Química	200	río Bío-Bío	mar
Petrox	304.230	río Bío-Bío	río Bío-Bío
		pozo	
Continuación Cuadro N° 4			
Cía. Gas de Concepción	500	urbano	
		alcantarillado	
Cementos Bío-Bío	890	río Bío-Bío	
		alcantarillado	
INCHALAM	6.633	río Bío-Bío	mar

Fuente: EULA 1991.

De esta aproximación se desprende que el mayor consumo de agua lo realiza la Refinería de Petróleo de Talcahuano, seguida por la Celulosa Arauco I, IANSA de Los Angeles y Celulosa Laja, las empresas pesqueras también son importantes en el consumo de agua y demandan volúmenes similares a las empresas químicas y embotelladoras.

Se debe destacar la importancia del río Bío-Bío en lo que a abastecimiento de agua se refiere, ya que en su mayoría las industrias captan de él, el agua para sus procesos.

Una de las características preocupantes en relación al uso del agua para fines industriales, es el destino del effluente de cada industria, preferentemente se elige al mar, esto explica el alto nivel de contaminación que ha alcanzado la zona costera de la VIII Región.

Como se señalara en el capítulo IV, el agua es un factor condicionante para la localización actual de las industrias, tan importante ahora como en el pasado. Los procesos industriales, aún cuando se han modernizado siguen utilizando abundantemente este recurso.

El uso del agua en la cuenca no ha sido, ni es en la actualidad coordinado por ninguna instancia, es así que se proyecta la construcción de seis represas en el curso medio y alto del río Bío-Bío, también hay un importante proyecto de riego que llevará agua de la cuenca del río Laja a la cuenca del río Itata, además se han instalado nuevas plantas de celulosa que ocupan agua del río Vergara y los centros urbano siguen captando agua para su población. Todos estos proyectos cuya ejecución se está llevando a cabo, hacen uso del mismo recurso y actúan en forma totalmente aislada, por lo que es predecible que de no tomarse medidas en el corto plazo una crisis del recurso es casi inminente, el efecto que esto traería sobre la población y el sector industrial, sin duda, sería muy negativo.

En cuanto a consumo de agua, se puede agregar que durante 1989 la inversión en miles de pesos realizada por la industria fue de 3.817.885 miles de pesos (1) de los cuales la VIII Región ocupó sólo el 18%, porcentaje relativamente bajo en comparación con la Región Metropolitana que triplica este valor, esto probablemente se deba a que las industrias de la Región disponen en su mayoría de sistemas propios de captación de agua, como pozos o punteras localizadas directamente a los numerosos cursos de agua existentes en la región y que no se están considerando en los porcentajes reales de costos de las industrias, ya que tanto las empresas pesqueras como las forestales altamente desarrolladas en la región, son altamente consumidoras de agua.

(1) INE "Censo Manufacturero", 1989.

En términos de consumo de energía, durante 1989 el consumo total de energía por parte del sector industrial nacional fue de 4.288.259 KWH, siendo el consumo de 1.515 industrias nacionales, de este modo, sólo un 20% es generado por las mismas industrias y el 80% es comparado a las empresas productoras de energía eléctrica del país ⁽¹⁾.

Del consumo nacional de energía, la VIII Región ocupa el 29% correspondiente a 1.249.919 KWH, siendo el consumo de 161 industrias, de este monto el 72% es comprado por las industrias, el restante 28% es generado por ellas.

Entonces las regiones que tienen el mayor monto de consumo de energía eléctrica por parte de las industrias, son la VIII Región, seguida por la Región Metropolitana.

La VIII Región es además una de las que genera el mayor porcentaje de energía industrial, aún cuando está muy lejos de auto abastecerse.

La región que tiene la mayor generación de energía eléctrica para industrias es la VII Región. La generación total de las industrias fué de alrededor de 800.000 KWH y en base al consumo total que fue de alrededor de 4 millones de KWH durante 1989, se puede ver que en ninguna región las industrias son autosuficientes.

8. Materias primas.

En cuanto al consumo de materias primas al revisar la matriz N° 1, tenemos que el rubro 1, preparación de carnes, la principal materia prima la constituye la carne y sus derivados como la grasa, el origen de esta materia prima es nacional, probablemente de la misma región o bien de las regiones del sur como la IX y X, las que cuentan con una masa ganadera importante.

En el rubro 2, productos lácteos, la principal materia prima es la leche y su origen es local. En el rubro 3, preparados de frutas y verduras, las materias primas son frutas y verduras, las que probablemente sean locales. En el rubro 4 y 5, producen

(1) INE "Censo Manufacturero", 1989.

harina y aceite de pescado, además de congelados, la materia prima se encuentra en las áreas de pesca, dentro del Golfo de Arauco y mar afuera.

El rubro 6, tiene como materia prima los cereales, la VIII Región tiene un desarrollo importante en el cultivo cerealero por lo que se puede decir que es materia prima local. El rubro 8, utiliza como insumo la remolacha, la que se cultiva en la región. El rubro 9, industria vinícola como materia prima principalmente productos químicos, los que probablemente no sean locales. Lo mismo ocurre con el rubro textil⁽¹²⁾.

En cambio el que corresponde a los rubros 13 y 14 son en su mayoría materias primas locales. El 15, 16, 17, 18 y 19 utilizan la madera y sus derivados como materias primas, las que son producidos en la región que cuenta con una extensa superficie de plantaciones forestales, para alimentar a estas industrias.

Los rubros 20, 21, 22 y 23 utilizan materias primas que no son producidas en la región, como el petróleo y productos químicos. el rubro 23 utiliza como materia prima insumos que le proporciona la refinería de petróleo, así que se puede decir que utiliza materias primas locales.

Los rubros 24, 25, 26 y 27 utilizan químicos y minerales que es probable sean producidos en la región, se les considera locales en cuanto a uso de materia prima.

El rubro 28 utiliza como materia prima, principalmente metales que pueden ser producidos en la región. El rubro 29 y 30 utilizan insumos que les proporciona el rubro 28, así que pueden considerarse locales.

Como se puede desprender del análisis de la matriz N°1, una gran cantidad de industrias utilizan como insumos materias primas locales, las que se distribuyen en la región en diferentes áreas. Plantaciones forestales se encuentran en la Cordillera de la Costa, Depresión Intermedia y Cordillera de los Andes.

El recurso pesquero en áreas cercanas al Golfo de Arauco, los productos agropecuarios y lácteos principalmente en las provincias de Ñuble y Bío-Bío.

La existencia de una gran variedad de materias primas en la región, permite asegurar que las industrias especialmente las forestales y pesqueras seguirán con un alto desarrollo en los próximos años.

9. Clasificación de las Industrias según producción.

En cuanto a producción es posible señalar que en 1989 el valor bruto de producción a nivel nacional fue de \$4.116.968.002 y el valor agregado de \$1.669.901.725, ha este valor la VIII Región aporta en el caso del valor bruto con un 15,75% y en el caso del valor agregado un 16,79%.

En el contexto nacional se considera como importante la contribución de la región ocupa el tercer lugar en cuanto a valor bruto tras Santiago y Valparaíso y en segundo lugar en cuanto a valor agregado es ocupado por Santiago que genera un 35,3% del valor agregado y el 33,59% del valor bruto.

A nivel regional el valor bruto de producción es de \$648.649.190 y el valor agregado de \$280.433.122, en el caso del valor bruto, la provincia de Concepción genera el 70% del total, seguida por Bío-Bío con un 18%, Arauco un 6% y Ñuble con un 4%. En cuanto al valor agregado el 62% lo genera la provincia de Concepción, el 24% Bío-Bío, 9% Arauco y el 3% Ñuble.

Es posible señalar que la producción regional está altamente concentrada en la provincia de Concepción que es la que concentra el mayor número de trabajadores y el mayor número de industrias.

En términos de producción por industrias y rubros, sólo se conoce la población de 50 industrias e un total de 226, la matriz N°1, muestra este dato, se puede ver que las fábricas de harina y aceite de pescado producen alrededor de 30.000 toneladas al año, si consideramos que son alrededor de 20 industrias, se tiene una producción de 200.000 ton./año solamente en harina.

En otros rubros como los aserraderos la producción es extremadamente diversa no existiendo un promedio que permita establecer un monto estimado por localidad.

Las fábricas de papel en cambio producen alrededor de 110.000 ton./año y las celulosas alrededor de 350.000 ton./año.

Para poder saber la importancia en términos productivos de las diferentes localidades es necesario saber la producción bruta de cada industria y su valor de producción, datos que no se encuentran disponibles en la actualidad, por la que el tema no se puede desarrollar más en este momento.

10. Impacto ambiental del sector industrial.

Todo proceso productivo lleva implícito un grado de deterioro para el medio ambiente, donde se localiza dicha actividad, no obstante, cuando el daño provocado va más allá de los niveles que tolera el medio, éste reacciona volviéndose no apto para el uso, tanto para la actividad que provocó el deterioro, como para otras actividades. Esta situación se ha venido produciendo en la cuenca del Bío-Bío y en la zona costera de la VIII Región y aún cuando se tiene una percepción bastante desarrollada del problema no será posible dimensionar los alcances de este hasta que los diferentes estudios realizados (vg. EULA y otros proyectos científicos) desarrollen un análisis integrado, sólo entonces será posible saber el impacto ambiental real que las industrias de la región han provocado en el litoral.

Como una primera aproximación al problema se intentó hacer una clasificación de industrias según el grado de contaminación, las variables elegidas son:

- a) Tipos y volúmenes de emisiones
- b) Concentración de contaminantes
- c) Capacidad de depuración del medio receptor

Para hacer la interrelación de variables es preciso saber los volúmenes en litros o kilos y los tipos de componentes de las emisiones, dato que no está disponible, así que se optó por saber cuales son las materias primas y deducir cuales pueden ser los componentes de las emisiones. La segunda variable no es posible deducir así que se recurrió a consultar a Ingenieros Químicos sobre la concentración tipo que tiene cada industria. La tercera variable capacidad de depuración implica conocer el medio receptor, el alcantarillado tiene menor capacidad de depuración que un río y a

la vez el río tiene menor capacidad de depuración que el mar, existiendo una relación entre capacidad de depuración y el volumen del cuerpo receptor.

Mediante la combinación de las tres variables se establecieron cuatro niveles para las industrias:

1. Altamente contaminante
2. Contaminantes
3. Poco contaminantes
4. No contaminantes

1. La categoría de altamente contaminante se asigna a cuatro combinaciones:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| a) - Efluente | b) + efluente |
| - concentración | + concentración |
| - depuración | - depuración |
| c) + efluente | d) + efluentes |
| - concentración | + concentración |
| - depuración | + depuración |

2. La categoría de contaminantes corresponde a tres combinaciones:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| a) - Efluente | b) + efluente |
| + concentración | - concentración |
| + depuración | + depuración |
| | |
| c) - efluente | |
| - concentración | |
| - depuración | |

3. Poco contaminantes:

- a) - efluente
 - concentración
 + depuración

4. No contaminantes: son aquellos que no tiene en muy bajo volumen.

Se aplicó esta clasificación a las industrias de la matriz N° 1, se puede decir en general, que las industrias pesqueras se consideran como altamente contaminantes, al igual que las curtiembres y fábricas textiles. Los aserraderos son considerados como contaminantes, las fábricas de papel y celulosa antiguas están dentro de los más contaminantes, no así las nuevas plantas de celulosa que cuentan con sistemas de tratamiento de los residuos por ello sólo se consideran contaminantes.

Las industrias metal/mecánica y las fábricas de loza, vidrio, cemento y ladrillos están en la categoría de contaminantes, al igual que la refinería de petróleo y la industria siderúrgica.

Esta primera clasificación aunque muy general permite una primera aproximación al problema, el que mejorará sustancialmente con los datos que aportará la encuesta industrial que aplicará el Ministerio de Vivienda y Urbanismo de la región del Bío-Bío.

Cabe destacar que si esta visión es acertada, la región y cuenca están siendo altamente contaminadas por el sector industrial, ya que muy pocos de las industrias están en la categoría de poco contaminantes o no contaminantes, lo común es

la industria altamente contaminante y contaminante, esto viene a reafirmar la necesidad de profundizar, tanto el conocimiento del sector, como del medio natural, el que se encuentra inserto, pues dentro del sistema el impacto que provoca va mucho más allá del límite de la industria y puede influir en forma negativa a las otras actividades circundantes y afectar la calidad de vida de toda la población en su conjunto.

Para una información más detallada a nivel industrias, remitirse a la matriz N° 1.

11. Proyectos de inversión.

Las inversiones proyectadas para el período 1990-1995, ascienden en el país a 17.295 millones de dólares, de los cuales 5.600 millones son inversiones en el sector industrial. En la VIII Región se invertirán alrededor de 3.000 millones de dólares y en la IX Región 1.560 millones de dólares, de estos valores corresponden a inversiones en el sector industrial de la región 1.455 millones de dólares en la VIII Región y 1.390 millones en la IX Región.

Dentro de los rubros industriales que realizarán la mayor inversión están los proyectos de:

- a) Celulosa Arauco por un monto de 650 millones de dólares y que se llevarán a cabo entre 1989-1995 y afectarán a las localidades de Arauco, Talcahuano y Curanilahue.
- b) También la fábrica de celulosa CELPAC en Mininco, IX Región por un monto de 587 millones de dólares invertidos entre los años 1989 y 1991.
- c) Fábrica de Celulosa Santa Fé, por un monto de 550 millones de dólares ubicada en Nacimiento y cuya inversión se realiza en el período 1990-1991.
- d) CAP que invertirá 413 millones de dólares en Huachipato y 60 millones de dólares a través de su filial maderera Terranova, en total 473 millones de dólares.

El mapa N° 7, permite visualizar la ubicación espacial de los proyectos de inversión, sobre su distribución se puede decir que los de mayor embergadura se localizan en la zona costera y en la depresión intermedia.

Se debe destacar que las plantas de celulosa proyectadas y que ya están próximas a funcionar ampliarán al doble la producción y el empleo en este rubro. También es importante considerar el impacto social de los proyectos, ya que algunos de ellos como CELPAC y Arauco II se localizan en áreas muy poco dinámicas en términos productivos y crean expectativas de trabajo en la población, que no serán satisfechos, ya que dado su alto grado de especialización ocupan muy poca mano de obra, por lo que su impacto en este sentido es nulo. Esta característica es común en el grueso de los proyectos de inversión, ya que tienden a hacer más eficientes los procesos industriales y a aumentar la producción, pero no a crear más empleo.

La matriz N° 2, muestra el listado de proyectos que se desarrollaron, su monto en dólares, el año en que se ejecutará y el lugar geográfico al que afectará. Para una mayor comprensión de ella remitirse al mapa N° 7.

III-3-5.- CONCLUSIONES

El sector industrial de la VIII Región, ocupa en la actualidad un papel preponderante en el desarrollo regional, su crecimiento actual indica que durante la presente década seguirá manteniendo un alto índice, en cuanto al PGB y absorción de mano de obra.

No obstante el gran desarrollo que ha tenido, se conoce muy poco sobre él, debido principalmente a la carencia de un organismo coordinador que indique áreas preferenciales de desarrollo. Este papel lo mantuvo por un período de casi 30 años la CORFO, organismo que dió el impulso al desarrollo industrial en la región, hoy el impulso de desarrollo lo dan las propias empresas a través de proyectos específicos y de sus propias organizaciones gremiales, como la Cámara de Producción o Asociaciones Industriales.

Aún cuando el desconocimiento sobre el sectores patente, durante los últimos años los problemas derivados de la contaminación que las industrias generan, han despertado las conciencias sobre la necesidad de indagar más sobre él, esta inquietud la ha acogido el gobierno a través del Ministerio de Obras Públicas y Ministerio de Vivienda y Urbanismo, quienes realizarán en un futuro cercano catastros industriales. Pero la preocupación trasciende más allá del ámbito gubernamental, llegando a ser percibido como un problema de la comunidad en su conjunto, esta inquietud es recogida por las universidades, orientado a estudios en profundidad; todas las variables que están relacionadas con las industrias y su entorno, con una perspectiva eminentemente ambientalista en un modelo que pretende equilibrar un alto desarrollo económico con la sustentabilidad del medio, para lograr así una mayor equidad social y mejorar la calida de vida de la población.

Se puede concluir luego de la revisión de la información existente que aún cuando el problema del desarrollo del sector es claramente percibido, sólo se llegará a la dimensión real que tiene y el impacto que está provocando en el medio natural en la medida que se realicen estudios específicos como catastros industriales, estudios de industria tipo y sus correlaciones esta información con variables como las superficies forestadas y áreas de producción, sólo entonces se podrá hacer una evaluación real del sector y proponer un modelo de planificación.

Los antecedentes que se entregan en este informe, pueden parecer lejanos de los objetivos de esta fase del proyecto, pero nos parece que si queremos privilegiar el desarrollo de las comunidades pesqueras de la región a través del DCI, deberemos tomarlos en cuenta si queremos para el sector pesquero artesanal un desarrollo sustentable en el tiempo. Dado que la acuicultura, el manejo de áreas etc.. científica y tecnicamente podrán ser posibles, pero serán inviables desde el punto de vista sanitario si los recursos pesqueros tienen cargas contaminantes superiores a las aceptadas por las normas nacionales e internacionales.

Por otra parte estos antecedentes servirán a las organizaciones de pescadores para conciliar con otros sectores, los intereses de planificación y manejo de la zona costera.

BIBLIOGRAFIA

- Cámara de la Producción y del Comercio de Concepción. "Proyecto de Inversiones del sector industrial". 1990.
- CONAF "Producción de empresas forestales", Depto. Técnico VIII Región, Unidad de Estudios y Planificación. 1990.
- CORFO "Geografía Económica de Chile". Texto refundido, Editorial Universitaria. Santiago. 1965.
- CORFO "Directorio de empresas", Santiago. 1988.
- DIARIO EL SUR "Crónica "Los 41 millonarios planes para la zona", domingo 20 de mayo de 1990, Concepción.
- González, Tulio y Fernando Torrejón. "Relaciones del desarrollo histórico de la VIII Región. Subproyecto 17, Programa EULA, 1990.
- INE "Censo Manufacturero Nacional", Santiago. 1989.
- Larraulet, Christian. "Proyectos de inversión en la VIII Región, 1991-1993". Universidad del Desarrollo, Concepción, abril 1991.
- Misión ILPES-CEPAL "La región del Bío-Bío al encuentro del siglo XXI", Una visión estratégica del desarrollo regional. 1990.
- Moraga, María Eugenia. "Diagnóstico socio-económico de la región del Bío-Bío", Programa de Economía del trabajo, Vicaría de Pastoral Obrera, Arzobispado de Concepción. Documento de Trabajo, agosto 1989.
- Oyarzo Mansilla, Carlos. "La situación del sector industrial en la década del 80. La VIII Región en el contexto nacional". En: Informe económico regional N 5, 1989, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Departamento de Economía.

Programa EULA ITALIA-CHILE. "Data Report", Subproyecto 15, residuos sólidos y líquidos. Abril, Concepción 1991.

Rodríguez, Juan. "Economía Regional", Centro Bío-Bío, Concepción. 1980.

SEREMI DE ECONOMIA "Principales Proyectos de Inversión. 1990.

SERNAP "Anuario Estadístico de Pesca. 1990.

MATRIZ N° 1
DIRECTORIO INDUSTRIAL VIII REGION Y CUENCA DEL BIO-BIO DATOS 1989-1990

Rubro	N°	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abast.	Destino Efluente	Consumo Energía	Origen Energía	Imp Aml
1 Prep.carne	1	Agroindustria L.Coroladas	Camino a Coronel Km.10	Concep.	Carne,grasa y pieles	?	30 a 99	Carnes,Quesos, y Derivados	?	?	Mar	?	?	2a
	2	Faenadora de	Panam. Norte	Chillán	Carne,grasa	?	?	100 a 199	Carnes y	?	?	?	?	?
	1a	Carnes Ñuble	km.3		y pieles			Derivados						
2 Productos 1a.	3	Cia.Chilena de Prod.Alimenticios	Av.L.B. O'Higgins 900	Los Angeles	Leche condensada y crema	?	200 a 499	Lacteos	?	?	?	?	?	1a.
	4	Planta Lechera	Long.Sur s/n	Los Angeles	Los	Queso, leche	?	100 a 199	Lacteos	?	?	?	?	?
	5	Quilpué SOPROCAR S.A.	Long.Norte s/n	Angeles	y mantequilla	?	50 a 99	Lacteos	?	?	?	?	?	1a.
	6	NESTLE Chile	Av.Libertador B.O'Higgins 900	Los Angeles	Leche,mantequilla Lacteos	?	200 a 499	Lacteos	?	?	?	?	?	?
3 Procesa de frutas y verduras	7	Conservera Osiris	Av.Gabriela Mistral 110	Los Angeles	Mermeladas y postres	?	100 a 199	Frutas,verduras y Pro del	?	?	?	?	?	3a.
	8	Conservas Castillo	Camino El Avellano s/n	Los Angeles	Frutas y verduras	?	50 a 99	Frutas,verduras	?	?	?	?	?	3a.
	9	SUPERBOM	Fu.Las Mari-	Chillán	Mermeladas y	?	?	20 a 50	Frutas,verduras	?	?	?	?	?
	7	Iglesia Adventista Deshidrat. Agroantuco (Perello?)	posas a Coihueco Av. Alemania 423	Los Angeles	frutas secas Frutas y verduras	?	?	Frutas,verduras	?	?	?	?	?	?
4 Pesados Mariscos	11	Cia.Pesquera Camanchaca	Isla Rocuant s/n	Talcahuano	Marina de Pescado	Marina 3000 T Aceite 8000 m ³	129	Prod. del mar	90	Mar	Mar	?	?	1a.
	12	Cia.Pesquera Camanchaca	Manuel Montt 1941	Tomé	Congelados, fresco enfriado conserva,harina y aceite	?	550 planta	Prod. del mar Prod. químicos	?	?	?	?	?	1a.
5 Harina	13	Conservas Multiexport S.A.	Camino a Coronel Km.20	Concepción	Congelado y Conservas	?	?	Prod. del mar Prod.químicos	?	?	?	?	?	1a.
	14	Comercial ALESA S.A.	Las Heras 2241	Concepción	Congelados	?	20 a 49	Prod. del mar Prod.químicos	?	?	?	?	?	1a.

continuación matriz 1

Rubro	Nº	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abst.	Destino Efluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambiental
Aceite	15	Pesquera Sn. Miguel	Bayon 17	Talcahuano	Harina,aceites y conservas	Marina 22400 T Aceite 5000 T	Planta 276 flota 49	Prod. del mar Prod.químicos	?	?	?	?	?	1a.
	16	Magrogl Ltda.	?	Talcahuano	Congelado	?	?	Prod. del mar	?	?	?	?	?	1a.
	17	Industria Pesquera Timonel S.A.	J.Antonio Ríos 289	Talcahuano	Marina y Aceite	?	50 a 99	Prod. del mar Prod.químicos	?	?	?	?	?	1a.
	18	Pesquera El Golfo S.A.	Colón 2400	Talcahuano	Harina y Congelados	Harina 45500 T Pescado 6000 T	Planta 772 Flota 249	Prod. del mar Prod.químicos	4700	Mar y urbano	Mar	?	?	1a.
	19	Pesquera Iquique S.A.	Manuel Rodríguez 302	Talcahuano	Harina,aceite, congelados, conservas	?	Planta 741 Flota 170	Prod. del mar Prod.químicos	?	?	?	?	?	1a.
	20	Soc.Pesquera Quiboss Ltda.	J.Antonio Ríos 101	Talcahuano	Harina y aceite	?	100 a 199	Prod. del mar Prod.químicos	?	?	?	?	?	1a.
	21	Soc.Pesquera Viento Sur	Muelle Blanco s/n	Talcahuano	Congelados	?	100 a 199	Prod. del mar Prod.químicos	?	?	?	?	?	1a.
	22	Soc.Pesquera Bío-Bío	Colón 2450 5-A	Talcahuano	Harina y aceite	Harina 30000 T Aceite 6500 m3	?	Prod. del mar Prod.químicos	?	?	?	?	?	1a.
	23	Cia.Pesquera San Pedro	Avda.P.A. Cerda 719 2-E	Coronel	Harina,aceite y conservas	?	Planta 470 Flota 91	Prod. del mar Prod.químicos	?	?	?	?	?	1a.
	24	Pacific Protein (Fiskemil)	Avda.P.A. Cerda s/n	Coronel	Harina y aceite	?	Planta 243 Flota 51	Prod. del mar Prod.químicos	200	Punteras y urbano	Pozo	?	?	?
	25	Pesquera Guanaye	Avda.P.A. Cerda 989	Coronel	Harina y aceite de pescado	?	?	Pescado	?	?	?	12068	Comp y Gen.	?
	26	Pesquera CONFISH	Los Carrera 165	Talcahuano	Harina y aceite	?	Planta 113 Flota 45	Prod. del mar Prod.químicos	?	?	?	?	?	?
	27	Pesquera Vásquez	Venecia s/n	Talcahuano	Harina y aceite	?	?	Prod. del mar Prod.químicos	?	?	?	?	?	?
5	28	Cia. Pesquera Tamarugal	Isla Rocuant 10	Talcahuano	Harina y aceite	Harina 60000 T Aceite 16000m3	132	Prod. del mar	215	Mar	Mar	?	?	1a.
Harina y	29	Pesq. e Indust. Marinas Ltda.	Esmeralda 10	Talcahuano	Harina y aceite	?	Planta 54 Flota 30	Prod. del mar	?	?	?	?	?	1a.
Aceite	30	Pesquera Itata Ltda.	P.Montt/La Marina, San Vicente	Talcahuano	Harina,aceite y fresco enfriado	?	Planta 208 Flota 95	Prod. del mar	?	?	?	?	?	1a.

continuación matriz 1

Rubro	Nº	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abst.	Destino Efluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambiente
	31	Soc.Pesquera Landes	Isla Rocuant s/n	Talcahuano	Harina y aceite	Harina 30000 T Aceite 6000 T	Planta 200 Flota 130	Prod. del mar						
	32	Alimentos Marinos	Av.La Marina 1250,Sn.Vicente	Talcahuano	Congelados, Harina y aceite	?	Planta 430 Flota 156	Prod. del mar	250	Mar	Mar	?	?	1a.
	33	Pesquera San José del Sur	Av.Pedro Montt 405,Sn.Vicente	Talcahuano	Conservas, harina y aceite	852000 cajas	Planta 540 Flota 66	Prod. del mar	650	Punteras	Alcant.	?	?	1a.
	34	Pesquera Aguas Marinas S.A.	O'Higgins 680 Of. 403	Concepción	Congelados	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	35	Pesquera Los Sur	Av.P.A.Cerda s/n	Coronel	Harina y aceite	?	Planta 300 Flota 120	Prod. del mar	?	?	?	?	?	?
	36	Alejandro del Río Otto	?	Talcahuano	Congelados	?	?	Prod. del mar	?	?	?	?	?	?
	37	Soc. Pesq.Torres y Rivera Ltda.	Playa Lo Rojas	Coronel	Harina y aceite	?	96	Prod. del mar	?	?	?	?	?	?
	38	Soc.Com.Pesq. Atlántida	Calle 7 de Enero # 42	Talcahuano	Congelado y Conservas	90000 cajas	?	Prod. del mar	?	?	?	?	?	?
	39	Arlavan Ltda.	?	Talcahuano	Congelado	800-900 Congelado	?	?	?	?	?	?	?	?
	40	Pesquera Sta. María	Salas 445	Talcahuano	Fresco enfriado y congelado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	41	Pesquera Aguas Marinas S.A.	Distrito Pichaco	Hualqui	Congelado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	42	Soc.Processadora de Prod.del Mar Ltda.	?	Talcahuano	Congelado y Conserva	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	43	Independiente Fisheries Chile S.A.	?	Coronel	Congelado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	44	Pesquera Grimar S.A.	Las Heras 2241,Local 8	Concepción	Congelado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	45	Congelados del Pacífico Ltda.	Las Heras 2234	Talcahuano	Fresco enfriado, Congelado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	46	Cuyaima S.A. (Ex-Pr. del Mar Romoval)	?	Talcahuano	Congelado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	47	Pesq. del Cabo S.A.	Colón 2950	Talcahuano	Conservas	?	72	?	?	?	?	?	?	?
	48	Pesquera Cantabrio S.A.	Av. Las Industrias 1000	Talcahuano	Seco salado, Conservas	?	15	?	?	?	?	?	?	?
	49	Soc.Agrícola Las Terrazas Ltda.	?	Talcahuano	Congelado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	50	Mario Hahn Cortez	?	Talcahuano	Fresco enfriado	?	?	?	?	?	?	?	?	?

continuación matriz 1

Rubro	Nº	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abast.	Destino Efluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambiental
	51	Soc.Unifish SA.	Colón 2276	Talcahuano	Conservas	10000	?	?	?	?	?	?	?	?
	52	Lastra y Cia.Ltda.	?	Talcahuano	Congelado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	53	Soc.Pesq.Lindor Saavedra y Cia.Ltda.	?	Talcahuano	Ahumado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	54	Alicia Escobar Hidalgo	?	Talcahuano	Seco Salado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	55	Deshidro	Libertad 105	Chiguayante	Congelado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	56	Pesquera American Fish Ltda.	Parq.Indust. 17-18 Lote C Escuadrón	Coronel	Congelado y Conservas	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	57	Frioexport SA.	Camino a Coronel s/n	Coronel	Congelado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	58	Heriberto Muñoz Concha	Las Heras 2241	Talcahuano	Congelado y Seco Salado	?	?	?	?	?	?	?	?	?
6	59	Soc.Molinera Coronel	Manuel Montt 1099	Coronel	Harina y Atracho	?	50 a 99	Cereales	?	?	?	?	?	3a.
Molinería	60	Molinera El Globo	Casilla 68	Collipulli	Prod. de Molinería	?	?	Cereales	?	?	?	?	?	3a.
	61	Molinera El	Casilla 12	Rensico	Prod. de Molinería	?	50 a 99	Cereales	?	?	?	?	?	3a.
	62	Molino Yanine Milad	Casilla 12	Rensico	Prod. de Molinería	?	?	Cereales	?	?	?	?	?	3a.
7	63	Edmundo y Jaime Olivos	Brasil 853	Concepción	Pan,Pasteles y Empanadas	?	20 a 49	Pro.Qoos,Vegetales y cereales	?	?	?	?	?	3a.
Panaderías	64	Urria	Fernando Echeverry	?	?	?	?	50 a 99	Cereales	?	?	?	?	?
8	65	Ind.Azucarera Nac. IANSA	Camino a Sta. Fe s/n	Los Angeles	Melaza remolacha, azúcar	?	600	Pro.Qoos y remolacha	Canal y pozo	Alcant.	?	?	?	1a.
Azucarera	66	Ind.Azucarera Nac. IANSA	Sur Km 385, Cochacos	Panamericana	Chillán azúcar	Melaza remolacha,	?	200 a 499 remolacha	Pro.Qoos y	?	?	?	?	?
9	67	Coop.Agrícola y Vitivinícola Quillón	Camino a Nueva Aldea, Km 4	Quillón	Vino, ron	?	100 a 199	Fruta,prod.qmos. y envases	?	?	?	?	?	1a.
la Vinícola	68	Coop.Agrícola		Panamericana	San Carlos	Vino, Chicha	?	50 a 99	Fruta, prod.qmos.		?	?	?	?
	7	la. y Vitivinícola Ñuble	Sur, Km. 12 Cochacos					y envases						

continuación matriz 1

Rubro	Nº	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abast.	Destino Effluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambient
Bebidas	69	Embotelladora Williamson SA.	Cuatro Esquinas s/n	Talcahuano	Bebidas gaseosas	?	150	Vegetales y Prod. Qmos.	280	Río Bío-Bío	Alcant.	?	?	3a.
	70	Establecimientos Nobis	Av. 21 de Mayo 3315	Talcahuano	Bebidas gaseosas y Néctar	?	20 a 49	Vegetales y Prod. Qmos.	?	?	?	?	?	3a.
	71	Embotelladora del Sur	Las Golondrinas 1400	Talcahuano	Bebidas gaseosas	?	200 a 499	Vegetales y Prod. Qmos.	710	Urbano	Alcant.	?	?	3a.
11 Cerveza	72	Cia.Cervecerías Unidas SA.	P. de Valdivia 431	Concepción	Cerveza y Malta	?	198	Cereales y Prod. Qmos.	12140	Río Bío-Bío y Urbano	Alcant.	?	?	2a.
Textiles	73	MACHASA Complejo Textil	Cornelio Saavedra 11	Chiguayante	Telas	?	833	Fibras y Prod. Qmos.	2200	Río Bío-Bío y Pozo	?	?	?	1a.
	74	Cia. de Paños Bío-Bío	A.Bello 172	Concepción	Tejidos y fibra y lana	?	100 a 199	Fibras Arti. y Natu., Prod. Qmos.	?	?	?	?	?	1a.
	75	Paños Oveja Tomé	Egaña 820	Tomé	?	?	500 a 999	?	?	?	?	?	?	1a.
	76	Textiles Bellavista Oveja Tomé	Latorre 1133	Tomé	Tweed, tejidos de lana y fibra	?	200 a 499	Fibras Natu. y Arti.	?	?	?	?	?	1a.
	77	Arturo Rodríguez	Ongolmo 661	Concepción	Sweter y Chalecos	?	?	Prod.Qmos. Fibras Natu. y Arti.	?	?	?	?	?	1a.
	78	Textiles Frutillares	Henrique Molina 817	Tomé	Art.Textiles, no ropa	?	50 a 99	?	?	?	?	?	?	1a.
	79	Esquerre Hermanos	Barros Arana 171	Concepción	Prendas de vestir	?	50 a 99	?	?	?	?	?	?	4a.
	80	Calcetines Buongiorno	Colo Colo 537 P.2	Concepción	Tejidos de punto	?	?	?	?	?	?	?	?	4a.
	81	Casa Lama	5 de Abril 774	Chillán	Prendas de vestir	?	?	?	?	?	?	?	?	4a.
	82	Tejidos Rodeo	Ongolmo 661	Concepción	Tejidos de punto	?	50 a 99	?	?	?	?	?	?	4a.
Curriembre	83	Calzados Gaoel SA.	P.Aguirre Cerda 458, 5 P.	Concepción	Cuero y Suela	?	550 Prod. Qmos.	Cuero salado y	400 Bío-Bío	Río Bío-Bío	Río	?	?	1a.
	84	Curtidos Villanueva	A.Pinto 1577	Concepción	Curos	?	50 a 99	Cuero y Prod. Qmos.	?	?	?	?	?	1a.
	85	Eduardo Fisher y Cia.	Avda. B. O'Higgins 2097	Chillán	Cueros	?	20 a 49	Cuero y Prod. Qmos.	?	?	?	?	?	1a.
	86	Curtiembre El Condor	?	?	Curtiembres	?	50 a 99	?	?	?	?	?	?	1a.

continuación matriz 1

Rubro	Nº	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abast.	Destino Effluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambiente
14	87	Calzados Caprice SAC.	A. Bello 189	Concepción	Zapatos	?	50 a 99	Prod.Qmos. y cuero	?	?	?	?	?	1a.
Calzado	88	Jaramillo e Hijos Ltda.	Cruz 1255	Concepción	Zapatos	?	50 a 99	Cuero, Fribras y Prod.Qmos.	?	?	?	?	?	?
	89	Calzados Vergelio Ltda.	O'Higgins 1045	Chiguayante	Zapatos	?	100 a 199	?	?	?	?	?	?	?
	90	Calzados Alvaro	Errázuriz Norte 227	Concepción	Calzado	?	50 a 99	?	?	?	?	?	?	?
	91	Calzados D'Vitelo	Angol 1437	Concepción	Calzado	?	50 a 99	?	?	?	?	?	?	?
15	92	Alejandro Quiero	Punta de Parra s/n	Tomé	Madera aserrada de pino radiata	11908,1	50 a 99	Prod.Qmos y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
Chapas y	93	Aserradero Central	Tucapén s/n	Cabrero	Mad.Impre. y ase de pino radiata	?	50 a 99	Prod.Qmos y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
Tableros	94	Aserraderos Andinos	Camino Cobquecura Km. 2	Quirihue	Madera aserrada de pino radiata	178476,09	20 a 49	Prod.Qmos. y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
	95	Aserraderos Choiguán	Quilaco	?	Madera aserrada de pino radiata	?	20 a 49	Prod.Qmos. y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
	96	Aserraderos San Vicente	Av.Gran Bretaña 4793	Talcahuano	Madera aserrada de pino radiata	?	200 a 499	Prod.Qmos y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
	97	Aserraderos San Vicente	Menque	Tomé	Madera aserrada de pino radiata	?	100 a 199	Prod.Qmos y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
	98	Barraca Cabrero	Río Claro 1050	Cabrero	Mad.Nativa y Casas Prefabricadas	?	100 a 199	Prod.Qmos. y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
	99	Aserradero Loma Corolada	?	Concepción	Madera aserrada de pino radiata	?	100 a 199	Prod.Qmos. y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
	100	Unidad Industrial	?	?	Aserradero	?	50 a 99	Prod. Qmos. y Madera en bruto	?	?	?	?	?	2a.
	101	Forestal Carampangue	Los Horroones s/n, Carampangue	Arauco	Madera aserrada de pino radiata, astillas, aserrín, tapas	224259,19 97759,58 31265,00 0	200 a 499	Prod.Qmos. y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.

continuación matriz 1

Rubro	Nº	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abast.	Destino Efluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambiental
15	102	Planta Antihuate	?	Arauco	Madera aserrada de pino radiata y nativa	?	20 a 49	Prod.Qmos. y mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
Chapas	103	Forestal y maderera Sta.Fe	Fdo.El Avellanito	Los Angeles	Madera aserrada de pino radiata y nativa	?	50 a 99	Prod.Qmos. y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
Tableros	104	Jorge Berckemeyer Eisale	Cuanto Centenario	Concepción	Madera aserrada de pino radiata	?	50 - 99	Prod.Qmos. y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
Cajones y	?	105	MADEX Maderas	Recinto Indus-		Nacimiento	Madera aserrada	15132,5	200 a 499	Prod.Qmos. y	?	?	?	?
Similares	?	106	Nadimiento SA. Forestal Sta.Fe	Camino Concep.	de pino radiata	Talcahuano	Madera aserrada	Mad. en bruto 1704,50	100 a 199	Prod.Qmos. y	?	?	?	?
		107	Maderas y Paneles SA	Talcahuano s/n Camino Concep. Coronel Km.10	de pino radiata Tableros Particulares	81153	100 a 199	Mad. en bruto Prod.Qmos., Chapas y Fibras	?	?	?	?	?	2a.
		108	MASISA Maderas y Sintéticos SA.	Manuel Rodríguez 1045	Chiguayante	70380	100 a 199	Prod.Qmos. y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
		109	Pablo Kowach Fabian	Fundo Las Ullos s/n	Concepción	315891	500 a 999	Prod.Qmos. y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
		110	Maderas Leonera Ltda.	Lincoyan 414, Of. 36	Concepción	68211	100 a 199	Prod.Qmos. y Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
		111	Raúl Pérez Serani	Av.Yunday 786	Huépil	Madera ase.Coigue 0 Madera ase.Raúl 502,79 Madera ase.Pino radiata 19428,5	100 a 199	Prod.Qmos. y	?	?	?	?	?	2a.
		112	Soc.Agrícola y Forestal Colcura	Valle Colcura s/n	Lota	Madera aserrada Eucalipto 7328,2 Chapas y Tulipas 3222386 Madera aserrada Pino radiata 4,9 Madera ase.Cipres 167,1 Madera ase.Cipres 3,9	200 a 499	Mad. en bruto y Prod. Qmos.	?	?	?	?	?	2a.
		113	Soc.Maderera Tejes Ltda.	Frutillar 1500	Tomé	Madera aserrada de pino radiata	100 a 199	Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
		114	Viviendas Tomé Ltda.	Punta de Parra s/n	Tomé	Casas prefabricadas	100 a 199	Mad. en bruto	?	?	?	?	?	2a.
		115	ASERRAL	Porvenir 129	Chiguayante	Aserradero y taller de cepillado	100 a 199	?	?	?	?	?	?	?
		116	Forestal America Ltda.	Camino a Coronel Km.20	Coronel	Madera aserrada de pino radiata	50 a 99	?	?	?	?	?	?	?

continuación matriz 1

Rubro	Nº	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abast.	Destino Efluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambiental
117		Forestal Arauco		Concepción	Aserradero y taller de cepillado	?	100 a 199	?	?	?	?	?	?	?
	118	Industria Maderera Totoral	Anival Pinto 126-b	Concepción	Aserradero	?	50 a 99	?	?	?	?	?	?	?
	119	Maderas Iberia	Michaihue Casilla 3336	?	Aserradero	?	100 a 199	?	?	?	?	?	?	?
	120	MAPFREDO Sñ.Juan Ltda.	Lomas de Sñ. Andrés s/n	Concepción	Aserradero	?	100 a 199	?	?	?	?	?	?	?
	121	SOPROMA	O'Higgins 360	Arauco	Madera aserrada de pino radiata	17191,56	?	?	?	?	?	?	?	?
					Astillas	43329,57								
					Aserrin	17538,08								
	122	Aserradero Mininco	Km.540 Panam. Sur,Cas.152	Mulchén	Madera aserrada de pino radiata	99281,45	255	?	?	?	?	?	?	?
	123	Astillas de Exportación ASTEC	Colcura	Lota	Astillas	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	124	Soc.Forestal CRECEX Ltda.	Prolongación Villagrán s/n	Cañete	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	125	Forestal Río Vergara	Recinto Industrial s/n	Nacimiento	Madera aserrada de pino radiata	0	?	?	?	?	?	?	?	?
	126	Soc.Forestal Perales	Casino San Ignacio/Rafael, 500 m	San Ignacio	Madera aserrada de pino radiata	17809,64	?	?	?	?	?	?	?	?
	127	HEPEX Ltda.	Casilla 247	Colemu	?	14525084m ³	?	?	?	?	?	?	?	?
	128	Forestal y Agrícola Monte Aguila	J.Manso de Velasco 275	Los Angeles	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	129	Exportadora Latinoamericana	Pingüeral Mengue	?	Madera aserrada de pino radiata	18131,2	?	?	?	?	?	?	?	?
	130	Aserradero La Araucana SERFOR Ltda.	Camino Concep. Cañete Km.125	Los Alamos	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	131	Forestal Lanahue	Covadonga 345	Cañete	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	132	Fco. Silva Choza	Camino Lebu Sta.Rosa Km.6	Lebu	Madera aserrada de pino radiata	5750,99								
					Madera ase.cripres	4111,09								
					Astillas	2400								
	133	Soc.Agrícola y Forestal Cañete	Esmeralda 173	Cañete	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	134	Soc. Agrícola y Forestal Curamavida	Saavedra 467	Cañete	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	135	Forestal Coronel	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

continuación matriz 1

Rubro	Nº	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abast.	Destino Efluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambiente
	136	Agrícola y Forestal El Bolzón	Fundo El Bolzón Cas.836	Los Angeles	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	137	Forestal y Transportes Aranguiz	Sotomayor 690	Mulchén	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	138	Hossain Sabag C.	Casilla 70	Cabrero	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	139	Marío Clappa	Casilla 536	Los Angeles	Madera aserrada de pino radiata	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	140	Marinco Industria Maderera Mohai	Km.505 Pan. Sur	Los Angeles	Madera aserrada de pino radiata Madera ase.Alamo Madera ase.Eucal.	6262,71 1996 0	?	?	?	?	?	?	?	?
15	141	Rojas y Cia.SA.	Villagrán 135	Mulchén	Madera aserrada de pino radiata	104192,59	?	?	?	?	?	?	?	?
Chapas y	142	Laminadora de Madera Los Angeles	J.A.Coloma 202	Los Angeles	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Tableros	143	Agroforestal y Ganadera los Quintrales	Km.20 Camino Coronel	Concepción	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Cajones y Similares	144	Andrés irazzoli	Rosas 28	Concepción	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	145	Aserradero Copihue SA.	Gran Bretaña 1125	Talcahuano	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	146	Aserradero SA.	Orompello 430	Concepción	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	147	Aserradero Sn. Pedro	Los Canelos 79 V.Sn.Pedro	Concepción	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	148	Aserraderos Unidos Chile Ltda.	Orompello 430	Concepción	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	149	Cementos Bio-Bio SA.	Km.11 Camino Coronel	Concepción	Madera aserrada de pino radiata	73340	?	?	?	?	?	?	?	?
	150	Inv.Forestales Cía. Chilena de Astillas Central Astilladora Sta. Juana	Camino Coronel s/n	Coronel	Chips	906000000 T	?	?	?	?	?	?	?	?
	151	Central Astilladora Sta. Juana	Sta. Juana	Sta. Juana	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	152	Consorcio Maderero Lota	Rec.Portuario Sur,Sn.Vicente	Talcahuano	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	153	DEMADERA SA.	Km.15 Camino a Coronel	Concepción	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	154	Electroquímicas Unidas SACI.	Las Golondrinas 1710	Talcahuano	Madera aserrada de pino radiata Mad.ase.Eucal. Mad.ase.Alamo	845,25 1358,25 0	?	?	?	?	?	?	?	?

continuación matriz 1

Rubro	Nº	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abast.	Destino Efluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambiente
	155	Forestal Alborada	O'Higgins 171	Concepción	?	?	150	?	?	?	?	?	?	?
	156	Forestal Andes Ltda.	Av.Rocoto 2911	Talcahuano	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	157	Forestal Llalima Ltda.	Jaime Repullo 498	Talcahuano	Aserradero	8990000 m ³	?	?	?	?	?	?	?	?
	158	Forestal Bio-Bío	Tucapel 374 6º Piso	Concepción	?	?	126	?	?	?	?	?	?	?
	159	Forestal Mininco	Los Canelos 79 San Pedro	Concepción	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	160	Maderas y Construcciones	Ejército 435	Concepción	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	161	UBB Unidad Ind.Maderera	Collao 1202	Concepción	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	162	Cía.Mad.e Ind. Cándor SA.	Dinahue 5389	Talcahuano	Madera aserrada de pino radiata	7715,96	?	?	?	?	?	?	?	?
	163	Cía.de Figropaneles Chile	Cholguán s/n	Yungay	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	164	Cía.Maderera Fenar	Cas.842	Chillán	Madera aserrada de pino radiata	3744,22	?	?	?	?	?	?	?	?
	165	Jaime Muro Cuadra	Vilucura	?	Madera aserrada de coigue	242,45	?	?	?	?	?	?	?	?
					Madera aserrada de araucaria	0								
	166	Forestal Calco	Av.Libertad 667	Chillán	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	167	Forestal Millalemu	Arauco 343	Chillán	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	168	Forestal Sur	Av.Libertad 720	Chillán	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	169	Forestería y Manejo de bosques	18 de septiembre 671,Of.502	Chillán	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	170	Aserradero Cholguán SA.	Casilla 121	Yungay	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	171	Paneles SA.	Panam.Norte Km.5	Chillán	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	172	Aserradero RA SA.	Ormpello 432	Concepción	Aserradero	15710000m3	?	?	?	?	?	?	?	?
	173	Aserradero y Madera Chiguayante	Coquimbo 150	Chiguayante	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	174	Cia.Agrí.Fores. y Comercial ICE Ltda.	18 de septiembre 661,Of.D-E	Chillán	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

continuación matriz 1

Rubro	Nº	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abast.	Destino Efluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambiental
16	175	Pedro Bocaz e Hijos	Collin 735	Chillán	Madera elaborada Cajones y Pallet	?	50 a 99	Madera en bruto y Prod.Qmos. 100 a 199	?	?	?	?	?	2a.
Cajones y 2a.	176		Juan Moltero y	Contulmo	?	Madera aserrada	2253,77		Mad. en bruto	?	?	?	?	?
Similares 2a.	177	Cia.	Forestal Vigo Ltda.	Cas.284	de pino radiata Coelemu	Madera aserrada	6214,43	y Prod.Qmos. 100 a 199	Mad. en bruto	?	?	?	?	?
					de pino radiata Madera aserrada Eucaliptus	2246		y Prod.Qmos.						
	178	Barraca Molledo	Brasil 150	Chillán	Envases de madera	?	50 a 99	?	?	?	?	?	?	2a.
	179	Barraca Chillán	Callin 953	Chillán	Envases de madera	?	50 a 99	?	?	?	?	?	?	2a.
	180	Ranulo Maldonado Ins.Maderera	Colón 282	Los Angeles	Envases de madera	?	50 a 99	?	?	?	?	?	?	2a.
17	181	Cel.Arauco y Const. SA. Planta I	Los Horcones s/n	Arauco	Cel. blanqueada Cel.semi blanquead.	167727 10323	400	Deriv.madera y Prod.Qmos. Madera y Prod.Qmos. 80	65135	Río Caramp.	Golfo Arauco	226254	Autoprod. y compra	1a.
Pulpas	182	Cel.Arauco y Const. SA. Planta II	Los Horcones s/n	Arauco	Cel.blanqueada de fibra larga	350000 T	500		?	?	?	?	?	3a.
Papeles y Comp.	183	Forestal Arauco Ltda.	Forestal Arauco	Caupolicán	Concepción	Oficina de	---		--	---	---	---	---	?
Cartones	184	CMPC Celulosa Laja	567,2ºPiso Balmaceda s/n	Laja	Coordinación Cel.blanqueada Cel.semi.blanquead. Cel.cruda	215330,4 39218,4 49558,2	987	Madera,prod. qmos. y coke	?	?	?	?	?	1a.
	185	CMPC Fca. Papeles de Diarios Bío-Bío	P.Aguirre Cerda 1054	Concepción	Papel de imprenta... y periodico	110000 T	400	Prod.Qmos., madera y deriv. Mad. en bruto y prod.qmos. Mad. en bruto y prod.qmos.	22500	Río Bío-Bío	Río Bío-Bío	144341	Com/Auto	1a.
	186	Industria Forestal S.A. INFORSA	Recinto Industrial s/n	Nacimiento	Papel periodico Otros papeles	103580,8 8079,7	580		22500	Río y prod.qmos.	Río	237746 Vergara	Compra Vergara	1a.
	187	Maderas prensadas Cholguán	Cas.123, Cholguán s/n	Yungay	Tableros de fibra	?	200 a 499		?	?	?	83101	Compra	1a.
	188	Forestal Sta.Fe	Nacimiento	Nacimiento	Celu.fibra corta	230000 T	350	?	?	?	?	?	?	3a.
	189	CELPAC	Mininco, 30Km. Sur de Angol	Renaico	Celulosa	315000 T	400	?	?	?	?	?	?	3a.
18	190	CMPC Fca. de sacos de papel	Longitudinal Sacos de Papel	Chillán s/n	Sacos y bolsas de Papel	?	50 a 99	Deriv.madera y prod.qmos.	?	?	?	?	?	?

continuación matriz 1

Rubro	Nº	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons. Agua	Fuente Abast.	Destino Efluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambiente
19	191	Diario El Sur	Freire 799	Concepción	Periodicos	?	100 a 199	Prod.Qmos. y Deriv.madera	?	?	?	?	?	3a.
Imprentas	?	192 3a. Discusión V.Shaub SA. Imprenta y Com.	Empresa La bre 721 O'Higgins 243	18 de septiem- Concepción		Chillán	Periódicos	?	50 a 99	Prod.Qmos. y	?	?	?	?
Edit.	193				Materiales de escritorio	?	50 a 99	Deriv.madera Prod.Qmos. y Deriv.madera	?	?	?	?	?	3a.
20	194	Electroquímicas Unidas SACI	Av. Las Golondrinas 1710	Talcahuano	Hipoclorito de sodio	?	100 a 199	Prod. Qmos.	?	?	?	?	?	1a.
Químicas	1a.	195	Petroquímica	Camino a	Talcahuano	Poliétileno de	?	50 a 99	Prod. Qmos.	7000	?	?	?	?
		196	Dow SA. Cosaf SA. Planta Penco	Lenga s/n Playa Negra s/n	baja densidad Abonos y Plaguicidas	?	100 a 199	Prod.Qmos.	?	?	?	?	?	1a.
		197	Occidental Chemical Chile OXY	Av.Rocoto 2825	Cloro,Soca, Cloruros	?	171	Prod.Qmos.	?	?	?	?	?	1a.
		198	Stora Química	Av.Rocoto 291	?	?	?	Prod.Qmos.	200	Río Bío-Bío	Río Lenga	?	?	1a.
		199	Industria de Taninos INDUTAN	Escuadrón	Taninos	?	?	Prod.Qmos.	?	?	?	?	?	1a.
21	200	Miguel Maritano Ind.Jabon	Juan A. Ríos 901	Talcahuano	Jabón	?	100 a 199	Grasa y Prod.Qmos.	?	?	?	?	?	2a.
Cosmet.	201	Laboratorio Pasteur Ltda.	Serrano 568	Concepción	Tomprimidos y Jarabes	?	50 a 99	?	?	?	?	?	?	2a.
22	202	Petrox SA. Refinería de Petrol.	Camino a Lenga s/n	Talcahuano	Petróleo,Diesel Gasolina 81,83	se refinaron 3800000m3	811	Petroleo crudo y prod.qmos.	304230	Río Bío-Bío, Pozo	Río Bío-Bío	83595	Compra Auto	1a.
Refinería de Petróleo					Kerosen domest. y aviación Etileno,Gas Licuado, Petróleo, Combustile 5 y 6, Sulfuhidrato Pitch asfáltico									

continuación matriz 1

Rubro	N°	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abast.	Destino Efluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambiental
Derivados de Petróleo	203	Cía Gas de	Gran Bretaña Concepción	Talcahuano 5691	Gas de ciudad	? aceite	116	Carbon y gas	500 licuado	urbano	Alcantaril.	?	?	3a.
	204	Loza Penco SA.	Infante esq. Cochran	Penco	Acc. Baño,loza, cerámica	?	500 a 999	Prod.Qmos.						
Loza	205	Ind.Ceramica Nonguen	Freire 856	Concepción	Prod. de arcilla	?	50 a 99	?	?	?	?	?	?	2a
	206	Schiavi y Cía. Ltda.	Av.Argentina 362	Concepción	Menaje,art. de iluminación	?	100 a 199	Prod.Qmos.	?	?	?	?	?	2a.
Vidrio	207	Vidrios y Crist. Lirquén I	Camino Público s/n Lirquén	Penco	Vidrios	?	100 a 199	Prod.Qmos. Cer.Mineral	?	?	?	?	?	2a.
	208	Vidrios y Crist. Lirquén II	Estación de Lirquén	Penco	Vidrios	?	100 a 199	?	?	?	?	?	?	2a.
	209	Ladrillos refract. Lota Green	Carlos Cousiño s/n	Lota	Ladrillos	?	200	Deriv.miner.	?	?	?	?	?	2a.
	210	Cementos Bio-Bio	Gran Bretaña 1725	Talcahuano	Cemento	?	200 a 499	Deriv.Miner.	890	Río	Alcant.	28615	Compra	2a.
	211	Aguayo Hermamos y Cía.Ltda.	Ejército 1132	Concepción	Base de fierro fundido	?	20 a 49	Deriv.metal	?	?	?	?	?	?
Industria Básica del	212	Armco Chile SA.	CAP s/n	Talcahuano	Piezas p/mineria	?	100 a 199	Deriv.metal	?	?	?	?	?	?
	213	Comp/Auto	Cia.Prod.Acero ?	Camino a	Tubos fierro,	?	?	Deriv.metal 50 a 99	Deriv.metal	?	?	?	335283	?
	214	COMPAC SA. Cia.Siderúrgica Huachipato	Coronel s/n Av. Las Industrias s/n Equiterm	Talcahuano	fierro laminado Tubos,planchas, barras	?	3600	Deriv.metal	?	?	?	?	?	?
Hierro y del acero	215			?	Talcahuano estruct.	Fca.prod.metal.	?	50 a 99	Deriv.metal	?	?	?	?	?
	216	Maestranza Bio-Bio	J.Repulio 1035 Ejército 225	Talcahuano Concepción	Prod.Metalúrgicos	?	50 a 99	Deriv.metal	?	?	?	?	?	?

continuación matriz 1

Rubro	Nº	Nombre de la Industria	Dirección	Comuna	Productos	Producción Anual	Número Trabajadores	Materia Prima	Cons.Agua	Fuente Abast.	Destino Efluente	Consumo Energía	Origen Energía	Impacto Ambier
29	217	Metallúrgica Cerrillos SA.	Cuatro Esquinas s/n	Talcahuano	Perfiles sold., Torres alta ten.	?	200 a 499	Deriv.metal	?	?	?	?	?	?
Fabric.	218	EDYCE Ingeniería Industrial SA.	Av.Las Industrias 1245	Talcahuano	Perfiles sold.	?	200 a 499	Deriv.metal	?	?	?	?	?	?
de Prod.	219	EDYCE Ingeniería Industrial	Algarrobo 159	Talcahuano	Estruc.Met.Pes.	?	?	Deriv.metal	?	?	?	?	?	?
Metálicos	220	Matamala	José Serra	M.Bulnes 20	Laja y repar.	Estanq.reconst.	?	50 a 99	Deriv.metal	?	?	?	?	?
Estructur.	221	Contrucción Ltda.	Metal Impre	Prat 289	Concepción perfiles sold.	Estanques	?	20 a 49	Deriv.metal	?	?	?	?	?
	222	Quimet SA.	Colón 2288	Talcahuano	Prod.met.Est.	?	50 a 99	Deriv.metal	?	?	?	?	?	?
	223	SIGU Ing. y Cosnt.	J.Repulio 286	Talcahuano	Piezas de maq.	?	50 a 99	Deriv.metal	?	?	?	?	?	?
30	224	Ind.Chilena de Alambres INCHALAM	Gran Bretaña 2675	Talcahuano	Tachuelas,alambres, clavos	?	520	Deriv.metal y Prod.Qmos.	6633	Río Bío-Bío	Mar	13822	?	?
Alambre	225	Ind.Abásolo Vallejos	Av.Brasil 541	Chillán	Tachuelas,pernos, remaches,clavos	?	100 a 199	Deriv.metal y Prod.Qmos.	?	?	?	?	?	?

MATRIZ N° 2
PROYECTOS DE INVERSION PARA LA CUENCA DEL BIO-BIO Y VIII REGION HASTA 1995

EMPRESA	NOMBRE DEL PROYECTO	INVERSION	AÑO	LUGAR
		Millones US\$		
AGA Chile	Planta de Oxígeno Sta. Fe	10	1991-1992	Los Angeles
	Planta de Oxígeno Arauco	4	1991	Arauco
ASERR LOS ALPES	Astillas-Madera Aserrada	1,5	1991	Camino A Coronel
ASTILLEROS NACIONALES	Reparación y Construcción	4	1990-1991	Coronel
ASTEX	Muelle Mecanizado	18	?	Colcura
CAMAPU Ltda.Kanamatsu CORP.	Fábrica de Pellets	2	1991	Los Angeles
CARVILLE	Minería	11	1991-2000	Lebu
CCU	Maltería	10	1991-1992	Chillán
CELPAC	Celulosa	587	1989-1991	Mininco
CELULOSA ARAUCO	Ampliación Planta I	57	1990-1991	Arauco
	Puerto Seco	6	1989-1995	Talcahuano
	Aserradero Colorado	7,3	1991	Curanilahue
	Planta Arauco II	580	1990-1991	Arauco
CEMENTOS BIO-BIO	Inst.Horno Prod.Cemento	9,8	?	Talcahuano
CMPC LAJA	Planta Electrolítica	8,5	1991	Laja
CMPC LIRQUEN	Ampliación Puerto Lirquén	24	1990-1992	Lirquén
CTC	Línea de Fibra Optica	70	1991-1993	Concepción
	Santiago-Concepción			

continuación matriz 2

ENDESA	Central Hidroeléctrica Pangué	467	1990-1995	Pangué
FCA.PAPELES CARRASCAL	Planta de Pepel Escuadrón	10	1991-1992	Escuadrón
FUNDACION ANDES	Centro de Alta Tecnología	8,9	1992	Concepción
FORESTAL BIO-BIO	Adquisición Terrenos	17,6	1990-1993	Concepción
	Plantaciones			
GRUPO SIPSA	Planta de Harina de Pescado	14,5	1991	Talcahuano
	San José del Sur			
GUANAYE	Planta de Harina y Aceite de	40	1991	Coronel
	Pescado			
HUACHIPATO	Modernización de Barra	21	1990-1991	Talcahuano
	Colada Continua Planchones	25	1990-1992	
HUACHIPATO	Modernización Laminadora	206,7	1990-1994	
	de Plano			
	Planta de Coque	123	1990	
	Ampliación Colada Continua	15	1991-1992	
	Planta de Vanadio	22	1992	
IANSA	Fca.Concentradora Vinaza	3,9	1991	Los Angeles
INFORSA	Modernización de Planta	19	1990-1994	Nacimiento
ITATA S.A.	Agroindustria (Fundación Chile)	6	1990-1993	Quillón
	Producción de vinos finos			
OXI	Cambio de Proceso Pro Cloro	44	1991	Talcahuano
PETRODOW	Planta de Poliestireno	20	1991-1993	Talcahuano

continuación matriz 2

PETROX	Valorización corr. otros prov. (no incluye prolipropileno)	23	1991-1995	Talcahuano
	Reacondicionamiento Planta de Transformación catalítica	1	1991	
PETROX	Modernización Planta Etileno	0,2	1991-1995	
	Refinación de Petróleo	35	1990-1992	
PORTUARIO PUCHOCO	Terminal Marítimo de Carga	12	1990-1991	Coronel
PAPELES BIO-BIO	Ampliación Planta Bío-Bío	40	1990-1991	Concepción
SWHAGER	Chiflon Buen Retiro	2	1989-1990	Coronel
STORA QUIMICA	Expa Planta de Clorato de Sodio	15	1991	Talcahuano
SANTA FE	Fca. de Calulosa Blanqueada	350	1990-1991	Nacimiento
TERRANOVA CAP	Planta de Tableros de Fibra	50	1991	Cabrero
	Aserraderos Andinos	5	1992-1994	Cabrero
	Fca. Muebles de pino	5,5	1990	Chillán
TIERRA CHILENA	Plantaciones Forestales	11	1991	Vale de Colcura
UNIFISHING CO	Planta Conservera de Jurel	5,4	1991	San Vicente
VTR MILLICOP	Telefonía Celular	25	1990-1991	VIII Región
XILO	Fca. Muebles de Exportación	4	1989	Chillán

III-4. IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD PESQUERA: GESTION DE LA ZONA COSTERA DE LA REGION DEL BIO-BIO

Desde el punto de vista del manejo ambiental marino, nuestro país se encuentra en un estado de desarrollo tal que el problema en general, y el de la Región del Bío-Bío, en particular, es uno que atañe, no tanto a su intensidad o perniciosidad, como a la gestión de los usos de la zona costera. Entre los muchos temas de un programa de gestión de zona costera, ciertamente se encuentra el de la eliminación de desechos en el mar, optimizando el uso de la capacidad asimilativa del océano costero. En el caso de la industria pesquera de la VIII Región y desde el punto de vista de la eficiencia económica, por cierto existe la posibilidad de revisar el ¿cuánto? y el ¿qué?, con resultados económicos y ambientales positivos.

Lo mismo que a nivel nacional, la actividad pesquera a nivel regional es importante para su desarrollo socio-económico. Las pesquerías regionales proveyeron en 1988 trabajó para 25.268 personas (9.939 en el subsector pesquero industrial y 15.325 en el subsector pesquero artesanal) y sustentaron la exportación de recursos por un valor de ca. US\$ 193 millones en 1989. La capturas regionales son actualmente las más altas del país, aunque se sugieren problemas de conservación con respecto a varios de los recursos que sustentan.

Mientras la mayor parte de la captura artesanal es canalizada al consumo humano, en contraste, en 1990 en la VIII Región el 96% de la captura total de pescados fue reducida a harina.

Para la realización del procesamiento arriba mencionado existían en 1989, ubicadas en sectores urbanos de la zona costera de la VIII Región, 19 industrias las que, en mayor o menor grado, han provocado un deterioro ambiental a través del vertido de residuos líquidos y originados en la descarga, lavado y procesamiento del pescado, y a través de emanaciones gaseosas malolientes.

Se estima que, en los últimos cinco años, la industria reductora nacional, ha vertido, sobre el ecosistema marino costero de la VIII Región una carga orgánica media anual de 55.900 toneladas DQO.

La valoración a nivel nacional de este problema, ha mostrado coincidentalmente que, el problema de la contaminación atmosférica como acuática, provocada por la actividad pesquera industrial, alcanzan en la VIII Región los más altos índices de importancia relativa en todo el país, siendo además estos, los dos problemas ambientales más sentidos por los encuestados en la mayoría de las regiones de Chile.

El análisis indica que la comprensión de la problemática del impacto ambiental de la industria pesquera, con fines normativos, pasa, como mínimo, por la evaluación de la gestión en torno a la conservación de los recursos hidrobiológicos, la evaluación de la eficiencia económica del sistema productivo y una evaluación de los mecanismos de protección ambiental en práctica.

Aún cuando el trabajo, por definición, enfoca específicamente el problema del impacto ambiental de la actividad pesquera en la Región del Bío-Bío, este tratamiento debe tomarse más bien como un ejemplo del impacto ambiental que puede resultar de una actividad humana bajo la carencia de un Programa Integrado de Gestión.

Chile, con sus escasos 13 millones de habitantes, es afortunado en tener vastos espacios marinos bajo su jurisdicción, incluyendo una banda de 188 millas de Zona Económica Exclusiva (ZEE), que prácticamente triplica su extensión terrestre. Lo importante, sin embargo, es no dejarse deslumbrar por esta extensa zona marina, que a mediano o largo plazo, sin duda será la más alta importancia para el desarrollo y bienestar de la nación, sino más bien gestionar adecuadamente el estrecho territorio continental y compatibilizar los múltiples usos que ya tiene la aún más estrecha zona costera regional.

En este sentido, esta realidad más que señalar e individualizar la falta con la sociedad de un sector productivo particular, debería servir para caracterizar un estado particular en el desarrollo progresivo de la intitucionalidad formal de nuestro país en relación al manejo del medio ambiente y sus recursos y de allí que el presente trabajo pretenda aportar algunas ideas para ir superando etapas.

III-4-1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

Este trabajo pretende contribuir en alguna medida a caracterizar el estado particular en que se ubica nuestro país y en particular nuestra región, y en el desarrollo progresivo de la institucionalidad formal en relación al manejo del medio ambiente y sus recursos, y de este modo orientar y acelerar este desarrollo.

III-4-2. LA ZONA COSTERA DE LA REGION DEL BIO-BIO.

Bajo la directa influencia de las actividades humanas de la gran cuenca del río Bío-Bío, en la VIII Región, entre Buchupureo (36°05'Lat.S) y aproximadamente Tirúa (38°50'Lat.S), se encuentra una de las áreas costeras de mayor desarrollo actual y potencial del país (Fig. 1).

A lo largo de esta zona costera se ubican centros de la más alta importancia socio-económica para el país, ubicados principalmente en torno a la Bahía de Concepción, la bahía de San Vicente y el Golfo de Arauco. La Bahía de Coronel, en el Golfo de Arauco y la Bahía de Coliumo, aunque componentes de este mismo sistema son todavía principalmente áreas de desarrollo incipiente. Existen también extensas áreas costeras de poco o ningún desarrollo actual (Fig. 2).

En el estado de desarrollo actual del país es posible decir que las áreas costeras de la VIII Región son las de mayor orientación marina y las más importantes desde el punto de vista socioeconómico de todo el país. Avalan este planteamiento los siguientes índices:

- el 67% de la población regional (470.259 habitantes) vivía en áreas costeras de la VIII Región en 1982 (fecha del último censo),
- el Producto Geográfico Bruto (PGB) generado por la VIII Región alcanzó en 1989 a 44.155 millones de pesos, equivalente al 9,4% del PGB nacional,

- el valor de las exportaciones regionales (1.001 millones de dólares) alcanzó al 12,1% del valor total de las exportaciones nacionales en 1989 (este porcentaje sube al 25% si no se considera el valor de la exportación minera nacional), el 25% de la capacidad instalada de la industria de celulosa regional y el 14% de la nacional se ubican en las áreas costeras de la VIII Región, (este porcentaje aumentará al 32% con la puesta en marcha de nuevas plantas),
- el desembarque pesquero industrial regional alcanzó en 1990 a 2,46 millones de toneladas (45,5% del total nacional),
- la producción de harina de pescado representó el 48% del total nacional en 1990,
- las exportaciones pesqueras regionales representaban (1989) el 20% de las exportaciones totales regionales y el 22% de las exportaciones pesqueras nacionales,
- el número de caletas de pescadores artesanales⁽⁴⁵⁾ ubicado en la costa de la región representa el 24% del total nacional (1989),
- el número de pescadores artesanales (15.325) de la VIII Región representaba el 20,5% del total nacional (1988),
- el desembarque pesquero artesanal de la VIII Región en 1989 representaba el 26,4% del total nacional (1990).

Evidentemente, los índices citados tienen mayor conexión con los recursos marinos propiamente tales, y no se mencionan otros índices que dicen relación con otros recursos o usos de las áreas costeras de la VIII Región, que alcanzan relevancia, no sólo regional sino que también nacional.

La accesibilidad desde y hacia el mar que desde tiempos prehistóricos tales áreas han provisto al hombre explican estos hechos y permiten proyectarse hacia un futuro que indica mayores y más complejas relaciones entre la cuenca del río Bío-Bío, el área costera adyacente y el sistema oceánico conlindante, por lo que se hace imperiosa la necesidad de plantear modelos de manejo que consideren todo este sistema (Fig. 3).

III-4-3. LA PESQUERIA DE LA VIII REGION Y SU IMPACTO AMBIENTAL.

Desde las inocentes 5.580 toneladas de pescados y mariscos, estrictamente para el consumo humano, recolectados en Chile en 1926,⁽²⁾ a las 5.424.455 toneladas de 1990, la pesquería del país ha experimentado ciertamente profundos cambios, tanto cualitativos como cuantitativos (Fig. 4 y Tabla 1). Pese a estos cambios, los datos disponibles para 1926 permiten deducir que la contribución de la pesca desembarcada entonces en las caletas y puertos de lo que es hoy día la VIII Región su contribución a la captura nacional guarda siempre alguna relación con la proporción actual, *i.e.*, un 31% en 1926 y un 45% en 1990 con una captura total de pescados de 5.043.378 toneladas⁽³⁾.

Tabla 1. Composición general porcentual de las capturas pesqueras de Chile en 1926 y 1991.

	1928	1991
Peces demersales	65,2	5,7
Peces pelágicos	34,8	94,3

Mientras en 1926 a nivel nacional, y bajo las condiciones de lo que hoy se denomina pesquería o subsector artesanal, la pescada (*Merluccius gayi*), pez demersal, era la principal especie capturada en Chile (61,3% de la captura total); en 1990 la principal especie fue el jurel (*Trachurus murphyi*), recurso pelágico que constituyó el 80,6% de la captura de peces por parte de la pesquería industrial.

Cabe mencionar que también hoy en día los peces pelágicos han pasado a constituir un porcentaje importante de la captura nacional de la pesquería del subsector artesanal. Cuatro especies (la sardina común, la anchoveta, la sardina y el

jurel) constituyen el 76% de la captura total nacional artesanal de peces, parte de lo cual se destina igualmente a la reducción.

En todo caso en la VIII Región las capturas han sufrido en los últimos años, al igual que en la zona norte, cambios importantes en su composición, indicando de este modo su carácter altamente variable (Fig. 5). Se postula que esta variabilidad influye en el sistema social pesquero, creando un ambiente de oportunismo económico-industrial deficiente en eficiencia.

De hecho, de los 2,3 millones de toneladas de pescados desembarcados en 1990 por el sector industrial en la VIII Región, 2,2 millones, o sea el 96% de la captura total de pescados, fueron reducidos a harina. Esto se compara bastante bien con los 0,96 millones de toneladas de pescado usadas para tal fin en 1985, constituyendo el 97% de la captura total de ese año. En otras palabras, no hay una diferencia cualitativa significativa en esta materia en este período, pues el destino para la mayor parte de la captura de pescados sigue siendo aún hoy día, la reducción. Llama la atención que la situación es prácticamente la opuesta en países como Japón (Fig. 6).

El impacto ambiental de la actividad pesquera, (aparte del impacto que sobre el ecosistema marino mismo ésta tiene, tema que no se tratará en esta parte del trabajo), deriva principalmente del método actualmente predominante para el aprovechamiento de la captura, *i.e.* la reducción del pescado para la fabricación de harina y el producto colateral, el aceite de pescado.

La producción de harina de pescado comienza en Talcahuano a fines de la década de 1940, con escasa información técnica y equipos muy rudimentarios. La fabricación de un producto entonces desconocido, que no tenía mercado en Chile debió haber sido una tarea difícil a la vez que insólita en esa época. En sus comienzos esta industria sólo fue un apéndice o accesorio a otras actividades industriales pesqueras más importantes, creada con la finalidad de aprovechar los desperdicios y remanentes de materia prima⁽⁷⁾. Actualmente esta industria tiene una posición descollante a nivel mundial, habiendo mejorado sus procesos, la calidad de su producto y el retorno económico.

Volviendo al tema del impacto ambiental de esta industria, parece oportuno reproducir las palabras de uno de los pioneros de la industria pesquera nacional (H. Junge 1959)⁽⁸⁾:

"Todos los diferentes procedimientos, todas las diferentes máquinas y técnicas tienen un síntoma común, que es el olor inconfundible de las plantas de harina de pescado. Aunque debemos admitir que en muchas industrias en Chile aún se podía hacer mucho para eliminar el exceso de tales olores, deberíamos reconocer y hacer reconocer, que la materia prima que estamos usando nos hace imposible complacer a nuestros vecinos con fragantes y agradables aromas".

Y sigue el Sr. Junge diciendo:

"...sugiero aplicar a este problema la réplica que el emperador romano Vespasiano dio a Tito al mofarse éste que el impuesto sobre las cloacas que aquel había inventado era algo sucio" "Non olet", replicó, lo que quiere decir: este dinero no huele".

Finaliza el Sr. Junge diciendo que:

"... debería aceptarse, hasta cierto punto, igualmente tan sabio predicamento: si el mundo necesita más harina de pescado, si nuestra economía nacional necesita aumentar este rubro de la exportación, entonces sopórtese un poco este olor del pescado".

A 32 años de pronunciadas tales palabras, sin embargo, la población chilena no se ha acostumbrado a la contaminación aérea originada en la actividad pesquera industrial. Así lo demuestra un estudio realizado recientemente sobre los problemas ambientales de Chile (Tabla 2)⁽⁹⁾.

La preocupación por esta contaminación aérea se ha extendido más allá del área de lo simplemente desagradable y hacia el área de la salud, al sugerirse que los malos olores provenientes de la descomposición del pescado pueden dar origen a sustancias tóxicas⁽¹⁰⁾.

Es también evidente sin embargo que, pese a que hacia 1958 se capturaba sólo un total de 171.860 toneladas de pescado de las que 133.953 tons fueron transformadas en harina⁽¹¹⁾, la problemática ambiental de la pesquería industrial no sólo se relacionaba con la contaminación aérea, sino que, al igual que hoy, también con la

contaminación acuática marina. Hay mención específica del problema y de sus posibles soluciones en el trabajo de Junge de 1959, antes citado.

Tabla 2. Valoración (Índice de Importancia) de los problemas ambientales asociados a la industria pesquera por regiones de Chile (ver Hajek et al. 1990); (el valor máximo del índice de importancia es 5) y número de plantas y capacidad en las mismas.

Región	Problema 1	Problema 2	Pls.Harina	Capacidad
	Índice de Importancia		Nº	TonMP/8hr
I	4,32	3,88	15	9.722
II	3,25	3,88	6	3.896
III	4,08	4,55	5	916
V	---	4,68	6	1.100
VI	---	---	-	---
VII	---	---	-	---
VIII	4,43	4,57	19	7.920
IX	---	---		
X	---	---	5	12
XI	---	4,20	2	36
XII	2,50	2,10	-	-
Problema 1 = contaminación por olores producto de industrias pesqueras				
Problema 2 = contaminación marina producto de resisuos de la industria pesquera				

Las causas de este problema se deduce de lo siguiente. En informes publicados recientemente sobre estudios realizados durante el desarrollo del Proyecto EULA, se indica que en la transformación de 1.000 Kg de pescado a harina, se generan aproximadamente 690 kg de agua. De estos, 250 kg pueden ir a la atmósfera como vapor de agua con gases no condensables (producto de la degradación proteica del pescado) y el resto (440 kg) como condensados de la concentración de solubles de pescado en equipos a vacío que incluye además componentes nitrogenados no-proteicos solubles, producto también de la degradación proteica del pescado. Los rendimientos de harina y aceite de estos mil kg de pescado son 245 kg y 65 kg, respectivamente⁽¹²⁾.

Según este autor, al interior de la industria elaboradora de harina de pescado existe un aprovechamiento integral de todo material orgánico a excepción de lo mencionado antes, sin embargo, lo que conduce al mayor problema de contaminación acuática marina ocurre durante la descarga del pescado¹. En este momento pasa a constituir agua de bombeo una parte de los sólidos del pescado a la forma de una solución acuosa que se ha producido en las bodegas del barco pesquero por acción enzimática y bacteriana. Ciertamente, aquí se pierden proteínas y aceites de olor y se contamina el mar y el aire del lugar.

Este problema se agrava por los siguientes factores: la descomposición de la pesca, la presión de la carga sobre las capas inferiores dentro de la bodega del barco y la naturaleza de los mecanismos de captura y descarga, que tienden a triturar el pescado. Según el mismo autor, la solubilización de las proteínas del pescado durante la travesía del barco puede alcanzar valores del orden de un 10%, y en la planta el rendimiento disminuir en un 15% en comparación con los obtenidos con pescado fresco⁽¹³⁾.

Además, se estima que durante el procesamiento del pescado en planta, la industria elaboradora de harina de pescado en la zona sur, "ha vertido aproximadamente un carga orgánica media en los últimos cinco años de 55.900 ton DOO/año"⁽¹⁴⁾. Esto, según las autoras, equivale a la descarga de aguas servidas producidas por 1,5 millones de habitantes. Sin embargo, lo más importante es que, con estos efluentes al medio acuático "se pierde como proteína soluble alrededor de US\$ 14,9 millones /año", es decir, en esta zona, sólo en los últimos cinco años se han eliminado al mar 74,5 millones de dólares.

Afortunadamente, esta urgente problemática ha motivado a diversos actores, en particular a la industria de reducción, a financiar investigaciones, esencialmente a lo largo de los lineamientos planteados ya hace 32 años por Junge. La recuperación de materiales de valor económico del agua de bombeo en la descarga y de los efluentes del proceso de elaboración traería consigo la minimización del impacto ambiental provocado por la actual naturaleza de los efluentes de la importante industria de la harina de pescado regional.

¹ Se estima que actualmente se usan 45 l de agua de mar para descargar un kg de pescado.

De acuerdo a estudios realizados por distintos proyectos sobre "Residuos Industriales Líquidos y Tecnologías Menos Contaminantes", una alternativa de solución al problema de pérdida de proteínas durante el proceso de descarga del pescado, es la recirculación del agua de bombeo durante el proceso y su posterior aprovechamiento, acoplado a un sistema de preservación de la materia prima en la bodega del barco, para evitar la descomposición. Esto, según los investigadores, permite una reducción prácticamente total de la contaminación a este nivel⁽¹⁵⁾.

Otra alternativa de solución para este problema específico es el uso de bombas de vacío para el chupado del pescado en seco, con una capacidad de 140 ton/hora y una limitación de 500 m entre la bodega del barco y el punto de descarga, lo cual aconseja la sustitución de los actuales pontones (yomas flotantes) por atracaderos tipo "peineta" (i.e., al estilo de un terminal de buses).

De acuerdo con dirigentes de la pesquería industrial de la VIII Región, y como resultado de las investigaciones antes mencionadas, en marzo de 1992 se implementará un sistema de recuperación del material sólido de tamaño mayor a 1 mm presente en los efluentes de las industrias, con lo que se lograría una reducción significativa de la contaminación orgánica que es lanzada al mar sobre la línea de costa⁽¹⁶⁾.

Por otro lado, la autoridad marítima está aplicando la Resolución 12.600/550, del 21 de agosto de 1987, la que, brevemente, exige la realización de un Programa Mínimo de Evaluación de Impacto Ambiental (PMEIA) en el Ecosistema Marino Costero, a todos los usuarios. Esta resolución, de características pionera de materia en conservación del medio ambiente, emana del Artículo 142, título 9° (De la contaminación) del D.L. N° 2.222 (del 31 de mayo de 1978, llamada también Ley de Navegación, en el que se:

"prohíbe absolutamente arrojar lastre, escombros o basuras y derramar petróleo o sus derivados o residuos, aguas de relaves de minerales y otras materias nocivas o peligrosas, de cualquier especie, que ocasionen daños o perjuicios en las aguas sometidas a la jurisdicción nacional, y en puertos, ríos y lagos" (17).

La política de la Autoridad Marítima es que, una vez cumplido el plazo de 5 años existente para la realización de PMEIA (21 de agosto de 1992), se hayan

implementado (en el caso de operaciones nuevas o antiguas), la construcción de emisarios submarinos, eliminando definitivamente la evacuación de desechos líquidos sobre la línea de la costa, como se hace actualmente.

El problema podría examinarse todavía desde otro ángulo. En Alemania, luego de la implantación de nuevos cuerpos legales, existen derechos a pagar por contaminar las aguas, derechos que son calculados sobre la base de "unidades de polución"⁽¹⁸⁾. Una "unidad de polución" equivale a 50 kg DQO (Demanda Química de Oxígeno) y cuesta 50 DM (aproximadamente US\$ 28 a 10.000). Un simple cálculo indica que, utilizando las mismas cifras anteriores, en los últimos cinco años las industrias elaboradoras de harina de pescado habrían tenido que pagar aproximadamente US\$ 31 millones anuales, o aproximadamente US\$ 150 millones en el período total por la descarga de las 55.900 ton/año de DQO mencionadas más arriba.

La urgencia en la búsqueda de soluciones al problema del impacto ambiental de la industria pesquera nacional radicaría en este tipo de consideraciones, toda vez que Alemania es el primer importador de harina de pescado chilena. En otras palabras, "el no establecimiento de controles de las actividades contaminantes puede significar el riesgo de reclamos o acusaciones de 'dumping' por parte de los países importadores, particularmente de aquellos industrializados donde dichos controles son bastante estrictos"⁽¹⁹⁾.

También hay que considerar los posibles efectos a futuro sobre la industria local de la creciente preocupación en el seno de determinados grupos ambientalistas no gubernamentales de países como Alemania, país que, esencialmente compra a la forma de harina de pescado, la mitad de la captura pesquera nacional. Estos grupos están preocupados del modo en que se están transfiriendo a su ecosistemas cantidades significativas de nutrientes activados desde el fondo marino por las surgencias costeras del Pacífico Sudeste, contribuyendo así a la eutroficación de cuerpos de agua continentales y de mares de menor capacidad asimilativa como son el Mar del Norte y el Mar Báltico⁽²⁰⁾.

III-4-4. GESTION DE LA ZONA COSTERA Y OCEANICA DE LA REGION DEL BIO-BIO.

En la VIII Región se han instalado, primero, en forma muy precaria y luego con instalaciones más definitivas, pero generalmente en sectores urbanos de localidades costeras, 19 industrias que poseen procesos de reducción y fabricación de harina de pescado, 11 de las cuales se dedican exclusivamente a este rubro, que también elaboran como producto colateral, aceite de pescado (Tabla 3).

Tabla 3. Industrias pesqueras que operaron durante 1990 en la VIII Región, por localidad y tipo de proceso de elaboración: 1 = fresco enfriado, 2 = congelado, 3 = seco-salado, 4 = ahumado, 5 = conserva, 6 = harina, 7 = aceite⁽²¹⁾.

Localidad Nombre de la Industria	Tipo de Proceso						
	1	2	3	4	5	6	7
Tomé							
Cía. Pesquera Camanchaca S.A.	x	x	-	-	x	x	x
Talcahuano							
Conservas Multiexport S.A.	-	x	-	-	x	-	-
Macrogel Ltda.	-	x	-	-	-	-	-
Alimentos Marinos S.A.	-	x	-	-	-	x	x
Soc.Com.Pesq. Atlantida S.A.	-	x	-	-	-	-	-
Alejandro del Río Otto	-	x	-	-	-	-	-
Arlavan Ltda.	-	x	-	-	-	-	-
Comercial Alesa S.A.	-	x	-	-	-	-	-
Pesquera Aguamar S.A., Hualqui	-	x	-	-	-	-	-
Pesquera Santa María S.A.	x	x	-	-	-	-	-
Industria Pesquera Timonel S.A.	-	-	-	-	-	x	x
Soc.Proc.Prod. del Mar S.A.	-	x	-	-	x	-	-
Lastra y Cía. Ltda.	-	x	-	-	-	-	-
Pesquera Itata Ltda.	x	-	-	-	-	x	x
Pesquera San Miguel Ltda.	-	-	-	-	x	x	x
Soc.Pesq. Saavedra y Cía.Ltda.	-	-	-	x	-	-	-
Alicia Escobar Hidalgo	-	-	-	-	-	x	x
Compañía Tamarugal S.A.	-	-	-	-	-	x	x
Deshidro Ltda.	-	x	-	-	-	-	-
Pesquera Iquique S.A.	-	x	-	-	-	x	x
Soc.Pesquera Landes S.A.	-	-	-	-	-	x	x
Congelados del Pacífico Ltda.	x	x	-	-	-	-	-
Cuyaima S.A.	-	x	-	-	-	-	-
Pesquera Confis S.A.	-	-	-	-	-	x	x
Pesquera del Cabo S.A.	-	-	-	-	x	x	x
Pesquera San José del Sur S.A.	-	-	-	-	x	x	x
Soc.Torres y Rivera Ltda.	-	-	-	-	-	x	x
Pesquera El Golfo S.A.	-	x	-	-	-	x	x
Soc.Pesquera Qurbosa Ltda.	-	-	-	-	-	x	x
Vásquez y Cía. Ltda.	-	-	-	-	-	x	x
Pesquera Cantábrico S.A.	-	-	x	-	x	-	-
Soc. Agrícola Las Terrazas Ltda.	-	x	-	-	-	-	-
Soc. PesqueraBío-Bío Ltda.	-	-	-	-	-	-	-
Mario Hahn Cortez	x	-	-	-	-	-	-
Soc. Unifish S.A.	-	x	-	-	x	-	-
Pesq. Amer. Fish Ltda.	-	x	-	-	x	-	-
Frioexport S.A.	-	x	-	-	-	-	-
Heriberto Muñoz Concha	-	x	x	-	-	-	-
Pesquera Grimar	-	x	-	-	-	-	-

Continuación Tabla 3

Coronel

Cía. Pesquera San Pedro S.A.C.I.	-	-	-	-	x	-	-
Pesquera Loa Sur S.A.	-	-	-	-	-	-	-
Centro Lo Rojas Funcap	-	x	-	x	-	-	-
Soc. Pesquera Viento Sur S.A.	-	x	-	-	-	-	-
Independent Fisheries Chile S.A.	-	x	-	-	-	-	-
Soc. Pesquera Guanaye	-	-	-	-	-	-	-
Pacific Protein S.A.	-	-	-	-	-	-	-

Esparcidas sin un ordenamiento en sectores urbanos de la región, estas industrias, en particular las reductores de pescado, han causado el deterioro ambiental y la disminución de la calidad de vida en amplios sectores poblados. Esta situación es el resultado de políticas pasadas en la que el concepto de la subsidiariedad se entendía que incluía asuntos en los que las leyes del mercado fallan, es decir, en relación con los recursos de propiedad común.

La intervención del estado en el mercado la han justificado países de gran tradición de "mercado", como los EEUU, en aquellas áreas donde se detectan las características propias de las "fallas del mercado", las que se producen cuando no existe un sistema de precios que ofrezca las señales correctas sobre el valor de los recursos o los "outputs"⁽²²⁾. Esta justificación ha permitido a los EEUU, por ejemplo, introducir legislación en materia ambiental (i.e., National Environmental Protection Act, 1969), en la conservación de recursos pesqueros, en la gestión de recursos costeros (Coastal Zone Management Act, 1972), etc.

Son buenos ejemplos los casos de la contaminación del aire y de las aguas con niveles y procedimientos inaceptables de descargas bajo la ausencia de derechos de propiedad. El sistema del libre uso de estos ambientes indica que estos recursos son gratuitos y al ser gratuitos su uso es indiscriminado e irracional, i.e., actual problema de la contaminación de las aguas costeras de las bahía de la VIII Región. También muy de actualidad es el caso de las pesquerías pelágicas nacionales, bajo el régimen prevalenciente de libre acceso a elementos definidos como "res nullius" (los peces), que ha llevado a la sobreexplotación de los más valiosos recursos pesqueros⁽²³⁾, y adicionalmente, a la ineficiente económica expresada en sobreinversión en flotas y plantas.

Hubo una gran oportunidad a mediados de la década de 1979, de efectuar un ordenamiento en la ubicación de las industrias pesqueras en la zona. Fuimos testigos que los industriales esperaban unas decisiones del Estado respecto a donde instalarse, ordenadamente, con el fin de emprender inversiones en el aspecto ambiental. También esperaban instalaciones portuarias apropiadas para la descarga de pescado. En tal oportunidad, sin embargo, no era política del Estado, según su concepto de subsidiariedad, adoptar un rol regulador o interventos en materia ambiental. El gran desarrollo de la industria pesquera de la VIII Región en los últimos años y el logrado por otras actividades que, junto al crecimiento poblacional, ejercen una presión sobre la zona costera, ha resultado, sin una gestión adecuada, en problemas ambientales que la comunidad percibe claramente⁽²⁴⁾.

Por lo tanto, si bien estamos analizando específicamente el impacto ambiental de la industria pesquera, la existencia de diversos otros impactos de otras actividades y usos concurrentes en la zona costera de la VIII Región, cuya mitigación, control y eliminación en el futuro dependerán de una gestión moderna de esta conflictiva zona, nos hace incursionar en la temática del Manejo o Gestión de la Zona Costera. En este sentido parece racional recurrir a algún modelo de gestión que haya sido probado en diversas situaciones y que presente algunas posibilidades de aportar soluciones a nuestros problemas, i.e., el modelo norteamericano desarrollado a partir de la aprobación de la Ley sobre Manejo Costero (U.S. Coastal Zone Management Act - 1972), sobre cuya aplicación existen ya casi 20 años de experiencia. Este modelo está siendo aplicado en países en desarrollo con la ayuda de agencias internacionales⁽²⁵⁾. En Latinoamérica, países como Costa Rica, Brasil, Colombia, Ecuador, Jamaica están en el proceso de implementar tales programas, según se ha informado⁽²⁶⁾.

Chile es el país que posee una de las costas más extensas del planeta. Se estima que con las sinuosidades de la Región Austral, esta alcanzaría a más 50.000 km, lo que en comparación con su extrema angostura, le hacen un país-costa. Sin embargo, con el objeto de implementar el concepto de gestión de la zona costera es preciso, en este caso particular, no sólo de delimitar la extensión en el eje E-W (perpendiculares a la costa), sino que también la extensión N-S (longitudinal a la costa).

De acuerdo al modelo de los índices de interés marino establecidos por Alexander, la VIII Región es, sin duda, una de las regiones de mayor interés marino en

Chile⁽²⁷⁾. Aparece por tanto pragmático comenzar por examina la posible aplicación del modelo de manejo costero integrado a esta región que más urgentemente lo requiere y donde existe la infraestructura institucional para emprender tal tarea, i.e. Proy. Des. Pesq. Artesanal (CIID- CIEMAR) el Centro EULA-CHILE.

III-4-5.-UNA PROPUESTA PARA DESARROLLAR UN PROGRAMA DE GESTION INTEGRADA DE LA ZONA COSTERA.

El modelo de manejo de zona costera originado en los EEUU se basó en el reconocimiento de los cuatro principales elementos mencionados abajo que tienen igualmente aplicación en nuestro medio:

1. La gran extensión de sus costas.
2. La existencia de un gran y creciente población ubicada en áreas costeras, con crecientes demandas sobre el medio ambiente.
3. Una intensa competición económica y presiones sobre el uso de los recursos costeros.
4. Jurisdicciones diversas y separadas con variada autoridad para administrar y asignar los recursos costeros.

Ante esta situación la legislación norteamericana declaró como política nacional preservación, protección y desarrollo, y allí donde fuese posible la restauración y mejoramiento de los recursos de la zona costera⁽²⁸⁾ de los EEUU. Como mínimo los programas de manejo costero que se desarrollarían en el sistema de estados federales de los EEUU deberían por lo menos proveer lo siguiente:

1. La protección de los recursos naturales, incluyendo pero no limitándose a ellos, los humedales, las marismas, los estuarios, las playas, dunas, arrecifes de coral, peces y vida silvestre y sus hábitats en la zona costera.
2. El manejo del desarrollo costero en orden a minimizar los riesgos a la vida humana y a la propiedad privada.

3. Otorgar prioridad a los usos costero-dependientes, y establecer un proceso ordenado para la ubicación de instalaciones mayores relacionadas con defensa nacional, energía y pesquerías, desarrollo, recreación, puertos y transporte, y la ubicación de nuevos desarrollos en áreas adyacentes o en áreas ya desarrolladas.
4. Proveer acceso público a las costas con el propósito de recreación.
5. Proveer asistencia para el redesarrollo de costaneras urbanas y puertos y la preservación y restauración de rasgos históricos, culturales y estéticos.
6. Coordinación y simplificación del proceso gubernamental de toda decisiones para la gestión de los recursos costeros.
7. Consulta y coordinación entre las agencias.
8. Participación del público y del gobierno local en la toma de decisiones en el manejo costero.
9. Planificación comprensiva, conservación y manejo para los recursos vivos marinos, incluyendo la planificación de la ubicación de las instalaciones de control de contaminación y de acuicultura en la zona costera, y una mejorada coordinación entre las agencias gubernamentales⁽²⁹⁾.

III-4-6.-CONCLUSIONES

Nuestro país ha sido fundamental en el desarrollo progresivo del derecho internacional del mar al proponer en 1957 el modelo de las 200 millas de jurisdicción sobre los recursos naturales incluidos en este amplio espacio. Posteriormente, este modelo habría de ser adoptado por la comunidad internacional a la forma de la Zona Económica Exclusiva de la Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar.

Si se reconoce como válidos, a nivel nacional, los planteamientos del preámbulo de Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar, (que nuestro país ha firmado, pero aún no ratificado), en el sentido que los problemas de los espacios marinos se encuentran todos interrelacionados y requieren de una consideración holística.

Si, del mismo modo, tiene validez la consideración de que son deseables:

1. una equitativa y eficiente utilización de los recursos oceánicos,
2. la conservación de los recursos vivos,
3. el estudio, protección y preservación del ambiente marino;

entonces, existe un gran desafío en nuestro país para los actuales gobernantes y el sistema democrático que Chile reconstruye actualmente.

El enfoque holista respecto al ejercicio de la jurisdicción sobre los recursos de los espacios marinos, incluyendo el concepto de manejo integrado de la zona costera del país, aún no ha permeado nuestra estructura administrativa y existen fundadas dudas en la comunidad científica nacional acerca de la eficacia de los logros respecto de las políticas y metas planteadas.

No es este un caso excepcional sino que muy generalizado en la comunidad internacional. La mayoría de los países en desarrollo carecen de los conceptos, métodos y de las instituciones políticas y económicas para enfrentar este desafío, por lo que la Zona Costera es un concepto muchas veces desconocido, y la Zona Económica Exclusiva, en la mayoría de los casos es sólo una realidad de jure.

Chile se encuentra probablemente en un buen pie económico, social y políticamente, para emprender un esfuerzo que reconcilie los principios de su jurisdicción amplia con la práctica del manejo bajo premisas integradoras moderadas, es decir, hacer de sus espacios marítimos una realidad de facto.

Al igual que en países de desarrollo más temprano, en Chile el uso de los espacios y recursos marinos se ha ido intensificándose considerablemente con los avances económicos tecnológicos que ha sobrellevado el país en los últimos años. Aparte

de la intensificación de los problemas y conflictos tradicionales han aparecido también otros nuevos y, todo en conjunto, hace sentir que es urgente e impostergable el desarrollo de una política nacional de gestión integrada de estos espacios y recursos.

El tema de esta ponencia es amplio y complejo, particularmente difícil cuando se trata de un país como Chile cuya geografía le constituye en un país con vocación marina eneludible y donde la realización de aquel "futuro esplendor" que su Canción Nacional predica, pareciera estar ocurriendo hoy mismo. El que sea un "esplendor" duradero y equitativo es el desafío de la ciencia política marina nacional. Para un país marítimo como Chile, entonces, los enfoques relativos a la planificación y administración de los espacios y recursos marinos sintetizados en la Convención de Derechos del Mar de las Naciones Unidas, llegan en muy buena hora.

Pese a la importancia de los recursos marinos para su desarrollo y bienestar social, Chile enfoca la problemática marina en forma sectorializada, inorgánica y con escasa planificación. Este modelo de acción, se plantea como inconveniente y en abierta contradicción con el espíritu de la Convención de Derecho del Mar de la ONU, pues impide visualizar las interrelaciones entre los varios usos y por tanto reconciliar las diversas acciones, todo ello en detrimento de la efectiva integración de la dimensión marina chilena a los esquemas de desarrollo nacional.

La existencia de muchas agencias y disposiciones legales que dicen relación con estas materias no liberan a Chile de la necesidad de establecer una política de gestión integrada de los espacios y de conservación de los recursos vivos marinos para el beneficio de largo plazo de su pueblo, antes por el contrario, la situación actual más bien genera vacíos que afectan el logro de las metas del bien común. Esta situación, de por sí contraria a los intereses de desarrollo económico y social de largo plazo del país, i.e., desarrollo sustentable, es agravada por el modelo de "economía social de mercado" que se ha aplicado hasta hace poco, donde ciertamente predominó la componentemercado, y por el marino se ha traducido, en general, ya sea por omisión o por comisión, en una política no intervencionista, estilo "laissez-faire" en materia ambiental y de recursos naturales renovables marinos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) R. Aguilera. 1991. Caracterización económica-productiva de la Cuenca del río Bío-Bío y VIII Región. Análisis preliminar. Ponencia para el Seminario Internaiconal Talcahuano, septiembre 1991. Sub-proyecto 17: Planificación Territorial, (mimeografiado).
- (2) A. Opazo. 1927. Contribución al estudio de la Industria Pesquera Nacional. Ministerio de Agricultura, Industria y Colonización. Dirección General de Tierras, Bosques y Pesca. Imprenta Santiago, 71 págs.
- (3) SERNAP. 1990. Anuario Estadístico de Pesca, 1990. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Servicio Nacional de Pesca, Chile, 191 págs.
- (4) CORFO/IFOP. 1991. Estado de situación y perspectivas del recurso: Pesquerías pelágicas Zona Centro-Sur. Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales 1989. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto de Fomento Pesquero, AP 91/1, 78 págs.
- (5) SERNAP. 1991. Anuario Estadístico de Pesca, 1990. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Servicio Nacional de Pesca, Chile, 191 págs.
- (6) Estatistics and Information Department, Economic Affairs Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. Japon. Información entregada por la Embajada del Japón, Santiago, Chile. Las estadísticas cubren los establecimientos involucrados en la manufactura de productos pesqueros procesados. Se excluyen los productos procesados a bordo de buques pesqueros y los productos conservados en tarros.
- (7) H. Junge. 1979. Tecnología de los productos del mar. Harina de pescado para consumo animal. En: Explotación Pesquera y Aprovechamiento de los Productos de la Pesca en Chile. Actas del Primer Congreso Chileno de Ingeniería Química, Instituto de Ingenieros Químicos de Chile. Vol. III, Concepción, agosto 1959. Imprenta Universidad de Concepción, págs. 110-116.
- (8) Ver referencia (7), supra.

- (9) E.R. Hajek, P. Gross y G.A. Espinoza. 1990. Problemas Ambientales de Chile. AID, Agencia Internacional para el Desarrollo, Pontificia Universidad Católica de Chile, Secretaría Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, Alfabeta Impresores, Santiago de Chile, dos volúmenes.
- (10) S. Boisier et al. 1991. La Región del Bío-Bío al encuentro del Siglo XXI: Una visión estratégica del Desarrollo Regional. Informe mimeografiado, 319 págs. Gobierno Regional.
- (11) M. Hernández. 1959. Estadística Pesquera. En: Explotación Pesquera y Aprovechamiento de los Productos de la Pesca en Chile. Actas del Primer Congreso Chileno de Ingeniería Química, Instituto de Ingenieros Químicos de Chile, Vol. III, Concepción, agosto 1959. Imprenta Universidad de Concepción, págs. 184-192.
- (12) R. Bórquez. 1991. La industria pesquera. Actas Seminario-Taller: Avances tecnológicos para la reducción de la contaminación ambiental. Departamento de Ingeniería Química, Centro de Ciencias Ambientales Europa-Latinaamérica, Proyecto EULA, Universidad de Concepción, Tomo I, págs. 35-38.
- (13) Ver referencia (9), supra.
- (14) M. Roecker von B. y E. Aspé L. 1991. Recuperación de material orgánico y tratamiento de efluentes en la industria pesquera. Ibid., págs. 51-61.
- (15) J. Paz, J. Céspedes y S. Rivera. 1991. Informe de Avance N° 3, Subproyecto 15. "Residuos Industriales Líquidos y Tecnologías Menos Contaminantes". Presentado en el Seminario Internacional "Gestión Ambiental de los Recursos Hídricos Continentales y Marinos y Planificación Territorial, Talcahuano, 25-27 de septiembre de 1991 (mimeografiado), 73 págs.
- (16) Declaración del Sr. Enrique Cisternas de la Asociación de Industriales Pesqueros de la VIII Región durante el desarrollo del Panel sobre Ambiente Marino Costero y Recursos Marinos, Seminario Internacional sobre Gestión

Ambiental de los Recursos Hídricos Continentales y Marinos y Planificación Territorial, Talcahuano, 25-27 de septiembre de 1991.

- (17) Diario Oficial de la República de Chile, 31 de mayo de 1978, N°30.077, pág. 7.
- (18) M. Jekel. 1991. Industrial wastewater in Germany - Trends and Developments. Ibid., Tomo II, págs. 61-75.
- (19) Ver referencia (10), supra.
- (20) V.A. Gallardo. 1984. Revisión actualizada a 1983 de la contaminación marina proveniente de fuentes terrestres en la Región del Pacífico Sudeste (Colombia, Chile, Ecuador, Panamá y Perú). Rev.Com.Perm. Pacífico Sur, 14: 19-173.
- (21) SERNAP. 1991. Anuario Estadístico de Pesca, 1990. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Servicio Nacional de Pesca, Chile, 191 págs.
- (22) R.A. Siegel. 1981. Federal Regulatory Policy for Marine Fisheries. In L.G. Anderson (Ed.). Economic Analysis for Fisheries Managment Plans. Ann Arbor Science Publ. Inc., pág. 25.
- (23) IFOP. 1991. Estado de situación y perspectivas del recurso: Pesquerías pelágicas zona centro-sur. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales, 1989. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto de Fomento Pesquero, AP 91/1, 78 págs.
- (24) Ver referencia (9), supra.
- (25) Por ejemplo en Proyecto 956-5518, Coastal Resources Management, USAID. Este tiene el propósito de "... to lauch three coastal resources management programs (Ecuador, Sir Lanka, Tailand) that can serve as models for other developing countries". Estos programas están siendo ejecutados por la University of Rode Island, Coastal Resources Center, RI, U.S.A. bajo la dirección del Dr. Stephen Olsen, Director del CRC.
- (26) Ver por ejemplo:

R. Herz. The Brazilian Coastal Management Programme. Expert Group Meeting in Sea Use Planning and Coastal Area Management in Latin America and The Caribbean. Office for Ocean Affairs and the Law of the Sea (OALos). Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), Santiago de Chile, 28 de noviembre - 1 de diciembre de 1989.

R. Steer Ruiz. Planificación del Desarrollo Oceánico y Costero en Colombia. Ibid.

R. Chaverri Pattison. Programa de Manejo Costero en Costa Rica: lo negativo y lo positivo. Ibid.

L. Arriaga. Planificación y Administración Integral de las Zonas Costeras Ecuatorianas. Ibid.

V. Gordon. Initiatives in Coastal Resources Management and Planning in Jamaica. Ibid.

(27) L. Alexander. 1973. Indices of National Interest in the Oceans. *Ocean Development and International Law Journal*, 1(1): 21-49.

Ver también: V.A. Gallardo. 1976. Chile's National Interest in the Oceans. Institute of International Studies, The University of Chile, Special Publications Series N° 10, 110 págs.

(28) En los EEUU se define la Zona Costera como: "... the band of dry land and adjacent ocean space (water and submerged land) in which land ecology and use directly affect ocean space ecology, and vice versa. The coastal zone is a band of variable width which borders the continents, the inland seas, and the Great Lakes. Functionally, it is the broad interface between land and water where production, consumption, and exchange processes occur at high rates of intensity. Ecologically, it is an area of dynamic biogeochemical activity but with limited capacity for supporting various forms of human use. Geographically, the landward boundary of the coastal zone is necessarily vague.

(29). J.H. Archer. 1988. Coastal Management in the United States: A Selective Review and Summary. International Coastal Resources Management Project,

Coastal Resources Center, The University of Rhode Island, Technical Report Series TR-D-1, 24 págs.

III-5. APORTES CONTAMINANTES DEL RIO BIO-BIO A LA ZONA COSTERA DEL GOLFO DE ARAUCO

Los aportes en contaminantes del río Bío Bío que pueden alterar las condiciones ambientales de la zona costera son muy importantes de analizar. Al respecto se entregan parte del análisis hecho por Parra et. al. (1991) en la desembocadura el río Bio Bio.

TABLA 1: RANGO DE PARAMETROS INDICATIVOS DE CONTAMINACION EN ESTACION 20 CERCANA A LA DESEMBOCADURA DEL RIO BIO BIO, MUESTREADO DURANTE SIETE (7) DIAS CONSECUTIVOS (DICIEMBRE, 1990).

Parámetro	20 A	20 B	20 C
DBO (mg/l)	1,2 - 4,2	1,2 - 5,0	3,2 - 15,7
DQD (mg/l)	3,5 - 28,8	4,8 - 48,0	19,2 - 57,6
Cu (ppb)	1,89 - 11,29	3,33 - 18,32	1,22 - 22,92
Cd (ppb)	0,05 - 0,33	0,16 - 1,80	0,05 - 1,03
Pb (ppb)	0,43 - 2,56	0,60 - 10,10	0,13 - 2,56
Zn (ppb)	14,32 - 59,36	8,48 - 70,47	6,14 - 43,38
Mi (ppb)	0,83 - 6,93	1,56 - 10,75	0,35 - 6,19
Gg (ppb)	0,3 - 2,4	0,4 - 2,0	0,3 - 1,9

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La clasificación de la calidad del agua persigue básicamente dos objetivos:

1. Definir al nivel de la calidad principal para determinar si la calidad establecida permite el uso actual o futuro del agua.
2. Definir el nivel de calidad para establecer prioridad del uso, tanto en la planificación del recurso como uso actual en su recuperación.

En lo que respecta al primer objetivo, debe recordarse que el uso del recurso agua puede ser múltiple, y entre los usos cualitativamente más rigentes es el uso alimentario (fuente de agua potable) más que el uso recreacional o de riego.

Para muchos de tales usos específicos, se han producido diferentes estándares de referencia y normativas de carácter nacional (Normas Chilenas N° NCh 409/1 y NCh 777) y normas internacionales (EPA, CEE Norma Italiana, etc., ver Anexo 1.1).

El valor de tales estándares implica que la no correspondencia de un agua al valor referido en estos estándares pone a esa agua fuera de la norma en relación a un uso determinado. Los estándares conocidos se basan principalmente sobre parámetros químicos y raramente sobre parámetros biológicos y ecológicos.

En el hecho, una clasificación del cuerpo hídrico, en función de los usos, obedece a exigencias locales específicas, principalmente de orden sanitario.

En lo que respecta al segundo objetivo referido anteriormente, se persigue una clasificación de escala más amplia, que tiende a individualizar una indicación de calidad más general y que se adapta mejor a las aplicaciones de una clasificación basada sobre estándares de multiuso, como se está orientando en el ámbito de las políticas ambientales, que miran a la individualización de la prioridad regional o nacional, o a la aplicación de un plan de recuperación de los recursos hídricos.

Una revisión de la literatura especializada indica que existe dos métodos de evaluación de la calidad del agua: uno basado sobre parámetros físicos y químicos y otro basado sobre parámetros biológicos y ecológicos.

El método físico-químico contempla el análisis de numerosos parámetros en una misma muestra; este método individualiza la calidad del agua, al acto del análisis de las muestras, para el cual un juicio de una base estacional o anual implica una campaña analítica de muestras repetidas para condiciones extremas diferentes. La ventaja de este método consiste, sobre todo, en las concentraciones de cada agente contaminante, con óptimas características de reproducibilidad analítica.

El conocimiento de las concentraciones de los contaminantes es indispensable para las agencias de gobierno que deben expresar un juicio de calidad o compatibilidad en relación a los estándares sectoriales para algunos de los usos específicos (potable, recreación, riego, etc.) y, por otra parte, indispensable para las agencias de gestión o programación que deben establecer los estándares o los permisos de descargas para los efluentes que utilizarán los cuerpos acuáticos como receptores.

El método biológico se basa sobre el análisis de los efectos ejercidos por los contaminantes sobre la comunidad biológica o biota del cuerpo acuático. Este método contempla la estimación de la abundancia de organismos que colonizan el sustrato sólido del fondo de los ríos. Debido a que algunas especies son más tolerantes que otras, cuando se produce una alteración de la calidad del agua (ejemplo, reducción del oxígeno disuelto, aumento de la temperatura, descarga de tóxicos, etc.) las especies más sensibles a la contaminación desaparecerán y harán más dominantes aquellas tolerantes. Lo anterior significa, en general, que la diversidad biológica disminuirá. El muestreo instantáneo examinado puede revelar un efecto que es independiente del tiempo de exposición al agente contaminante, pero expresa una evaluación "integrada" para todo el tiempo de exposición, peculiaridad que constituye la principal ventaja de los métodos biológicos; sin embargo, los métodos biológicos no permiten distinguir ni la tipología de la contaminación ni son capaces de individualizar con precisión repetitiva el nivel de contaminación de los parámetros en forma individual.

Para obtener una evaluación del estado de calidad del agua en el río Biobío, los resultados analíticos presentados serán confrontados con estándares y

criterios de calidad física y química para diversos usos (domésticos, riego, industrial, recreación y vida acuática) propuestos por diversos organismos internacionales.

Para hacer más objetiva esta evaluación, se puede utilizar un criterio de calidad para uso múltiple elaborado de una síntesis de criterio de calidad referidos para usos particulares, definidos por la CEE, EIFA/FAO, EPA, etc.

El criterio de calidad propuesto en Italia en el ámbito del Plan Regional de Recuperación del Agua de la Región de la Lombardía (Lombardía Risorce, 1984), establece cuatro clases de calidad del agua: A, B, C y D, definidas como está descrito en el Apéndice 1. A estas clases correspondientes a más o menos una amplia posibilidad de uso, se debe agregar una quinta (Clase I = Contaminada), que se caracteriza por sobrepasar los valores excedentes y los límites superiores de la clase D por la cual los diversos usos nombrados quedan excluidos.

Una primera evaluación de aspectos físicos y químicos, puede ser efectuada sobre la base de los datos resumidos en las Tablas 2, 3, 4 y 5, relativos al curso principal del río Biobío y a sus afluentes más importantes.

En cuanto al río Bío-Bío, se infiere que la mayor parte de los parámetros de base entran en la clase A y B. Esto significa que la característica natural del río es de muy buena calidad, es decir, apropiada para todos los diversos usos y para el mantenimiento de una comunidad acuática con alta exigencia cualitativa. Excepción a esto son algunos promedios de valores altos de temperatura medios en el tramo inferior del río, durante el período de verano, en particular en correspondencia con la afluencia del río Laja.

Sin embargo, aparecen alteraciones evidentes para algunos parámetros, respecto al cuadro anteriormente descrito que son indicativos de más o menos graves fenómenos de contaminación.

Para analizar en mayor detalle este fenómeno, han sido examinados y confrontados con los criterios de calidad, el comportamiento en el curso del río de las dos series de muestreo de los parámetros que presentan alteraciones respecto a las condiciones óptimas de la calidad correspondiente a las características de la clase A .

Un comentario en detalle de este análisis se presenta a continuación:

pH : En el período invernal el pH se mantiene entre los niveles óptimos, mientras que en los períodos de verano se observan valores ligeramente elevados en el tramo intermedio (estación 9) y valores muy bajos (típicos de la Clase I) en las estaciones 13 y 14.

Nitritos : Los valores se ubican, generalmente entre las clases A y B. Sin embargo, algunos puntos en el verano en el tramo terminal del río (estaciones 16, 18, 19 y 20) muestran valores típicos de la clase C y D, al menos para los valores extremos del transecto.

Amoníaco : La mayoría de los valores se ubican en la clase A y B. Alteraciones de menor importancia se detectaron en algunos puntos de las estaciones 14, 19 y 20.

DBO : En el período invernal los valores entran todos en la clase A, mientras que los valores más elevados se encontraron en el período estival con valores máximos en algunos puntos entre las estaciones 13 y 20.

Metales Pesados : Son motivo de preocupación los valores de cobre, níquel y mercurio, mientras que Al, Cr, Fe, Pb y Zn se mantienen cerca de niveles naturales. En particular el cobre, en el período estival, a parte de un valor puntual en el tramo intermedio (estación 10), es progresivamente creciente, con valores que en el tramo terminal son frecuentemente adscritos a la clase I.

Para el níquel se dispone de una serie de medidas efectuadas sobre una docena de estaciones en enero de 1991. Los valores son muy irregulares y no se evidencia un comportamiento creciente a lo largo del río. En todo caso, en siete de las estaciones medidas se encuentran niveles atribuibles a la clase I, incluyendo una estación en el sector A.

Una disminución en particular debe ser realizada para el caso del mercurio, que muestra niveles muy elevados en todos los muestreos analizados, casi siempre excediendo los límites de la clase D, sin una apreciable diferencia entre los varios tramos o sectores del río. Esto podría sugerir la hipótesis de una

particular condición geoquímica de la cuenca, que deberá ser verificada dada la importancia toxicológica de este metal.

Contaminantes Orgánicos : Han sido determinados hidrocarburos (C10 - C30), hidrocarburos aromáticos policíclicos, fenoles totales, pentaclorofenol y algunos pesticidas clorados (heptaclorofenol, aldrin, dieldrin, lindano, DDT con isómeros y metabolitos).

Estas mediciones no han tenido la secuencia temporal y espacial de los otros parámetros; por lo tanto, es difícil reconstruir su comportamiento para confrontarlo con los otros parámetros anteriores descritos. Sin embargo, resulta evidente que en algunos casos, en el sector B y C del río, se han encontrado valores altos de fenoles totales, pentaclorofenol, lindano, aldrin, DDT, índices de elevada contaminación atribuible a la clase I. Los fenoles y, en particular, el pentaclorofenol son el resultado de las actividades forestales y de las plantas de celulosa y papel, mientras que el lindano es ampliamente usado en agricultura y especialmente para desinfección urbana. La presencia de otros organoclorados es difícil de explicar y su uso deberá ser controlado. Se debe señalar que está en desarrollo una investigación destinada a individualizar los diversos principios activos usados en la cuenca del Bío-Bío y estimar la carga. Por otra parte, mediante una evaluación experimental en una cuenca experimental usando modelos de predicción, se tendrán indicaciones para estimación del riesgo relativo al uso de tales productos, como también para definir un monitoreo específico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CORONADO, M. 1988. Balance entre los flujos de agua utilizados para su potabilización y de descargas domésticas. En: "Uso, manejo y desarrollo de la hoya hidrográfica del río Bío-Bío". pp 149-154.
- KLATTENHOFF, D. 1991. Industria Petroquímica y otras. Actas Seminario - Taller "Avances tecnológicos para la reducción de la contaminación industrial" Tomo 1, 7 pp.

- LOMBARDIA RISORSE, 1984. Piano Regionale di Risanamento delle Acque della Lombardia - Studio sui corpi idrici superficiali. Regione Lombardia, Milano.
- MILLIMAN, J.D. 1990. El sedimento fluvial en los mares costeros: flujo del río BíoBío. En: "Avances tecnológicos para la reducción de la contaminación industrial". pp. 21-290.
- STUARDO, J. 1988. Caracteres faunísticos generales del río BíoBío y su relación con la extracción de un gaso importante del río Laja para uso consultivo. Seminario "Origen, uso y perspectivas del río BíoBío". pp 39-50.

III-6. CONTAMINACION MICROBIOLOGICA

Las características de los ambientes acuáticos están determinadas en gran medida por las propiedades y actividad de los microorganismos que interactúan entre sí, proporcionando condiciones que permiten la existencia de otras formas de vida (Grant y Long, 1989).

La comunidad bacterianas es un importante factor ecológico de los sistemas acuáticos, pues el flujo de materia y energía dependen de las características de ellas (Coffin Sharp, 1987).

Las comunidades bacterianas de los ambientes acuáticos, pueden estar representadas por poblaciones autóctonas y alóctonas. Las bacterias autóctonas poseen una elevada eficiencia para transformar materias orgánicas, y por ello son un importante elemento para la cadena trófica (Palumbo y col, 1983). Las bacterias alóctonas, aportadas principalmente por el hombre y animal, constituyen uno de los contaminantes biológicos más importantes. Su incorporación a los sistemas acuáticos se realiza generalmente a través de los emisarios de alcantarillado, (Martínez, 1988).; entre ellas las enterobacterias tiene importancia epidemiológica ya que algunas son patógenas para el hombre. Estas bacterias pueden mantenerse viables dependiendo de la cantidad y calidad de la materia orgánica (Gerba y co., 1977).

La presencia de compuestos mercuriales naturales o antropogénicos en cuerpos de agua y otros ambientes naturales, ha recibido gran atención, como consecuencia de su elevada toxicidad, y por su acumulación en la trama trófica (Robinson y Tuovinen, 1984; Summers, 1986). La presencia de elevadas concentraciones de estos metales no es común, pero cuando se encuentran ejercen una importante presión selectiva, modificando la flora bacteriana presente en el agua (Foster, 1983; Summer, 1986). Los microorganismos han sido reconocidos por su eficiente capacidad para transformar compuestos tóxicos orgánicos e inorgánicos en productos inócuos para ellos y para el resto de la comunidad (Dean-Ross, 1990).

La resistencia bacteriana al mercurio y compuestos organomercuriales está determinada en la mayoría de los casos por plásmidos, los que también pueden codificar resistencia a otros metales pesados y antibióticos (Robinson y Tuovinen, 1984; Trevor y col., 1985; Summers, 1986; Foster, 1987).

Cuatro son los mecanismos básicos de la resistencia a diversos metales pesados:

- Modificación enzimática,
- Alteración del sitio de inhibición (sitio barnico),
- Impermeabilidad a los compuestos metálicos, y
- Desvío de la ruta metabólica susceptible a los metales pesados (Trevors et. al., 1985).

Se han descrito dos mecanismos de resistencia mediado por enzimas:

- a) Reducción de Hg^{+2} a mercurio metálico Hg^0 , por medio de una mercurio reductasa.
- b) Ruptura de compuestos órgano-mercuriales por acción de un órgano-mercurial-asa, liberando Hg^{+2} , que es transformado a mercurio metálico por acción de una reductasa.

En la cuenca hidrográfica del río Bío-Bío, se concentra una importante proporción de la población del país y se desarrolla una intensa actividad industrial. Esto hace que se eliminen grandes volúmenes de agua, tanto domésticas como industriales, las que en su mayoría son vertidas directamente y sin tratamiento previo a las aguas del río Bío-Bío, por sus tributarios o a aguas marinas próximas a los centros urbanos e industriales.

En el presente estudio, se pretende conocer las características bacteriológicas del río Bío-Bío, en zonas consideradas de baja y alta actividad urbana e industrial, y la influencia del río en la plataforma marina adyacente a su desembocadura.

Estaciones de estudio, áreas marinas adyacentes. (marzo 1991).

Las muestras de agua de mar fueron obtenidas en el Golfo de Arauco en las estaciones ubicadas entre las latitudes $36^{\circ} 42'$ y $37^{\circ} 00'$ S, y las longitudes $73^{\circ} 10'$ y $73^{\circ} 25'$ W (Fig. 4). En las estaciones 1, 5, 10 y 19, se tomaron muestras de aguas superficiales (0,5 m.); en las estaciones 8, 12 y 18, se tomaron muestras de aguas superficiales y a 100 m. de profundidad. Con el objeto de estudiar el aporte bacteriano del río Bío-Bío a la plataforma marina adyacente, se tomaron muestras en estaciones ubicadas en el puente SS Juan Pablo II y en la desembocadura .

Además se muestrearon 18 estaciones ubicadas en el interior de la Bahía de San Vicente, que abarcaron lugares cercanos a la caleta Lenga.

III-6-1.- Toma de Muestras.

Las muestras de agua fueron tomadas en frascos de vidrio estériles, de 1000 ml. de capacidad y transportadas al laboratorio en cajas refrigeradas a 40 grados C, e inmediatamente procesadas.

III-6-2.- Análisis bacteriológicos.

El estudio de la calidad bacteriológica de las muestras de agua se determinó mediante el método de múltiples tubos (APHA, 1980); el recuento del total de coliformes se efectuó sembrando series de 5 tubos con 10, 1 y 0,1 ml, en caldo lactosado, bilis verde brillante e incubados a 37 grados C., durante 48 hr. A partir de los tubos con desarrollo, se traspasaron alicuotas a tubos con caldo E.C., y se incubaron a 45°C. La contaminación fecal de las muestras obtenidas en el río y en el área marina en enero y marzo de 1991 respectivamente, se investigó mediante el método de filtración por membrana. Para ello se filtró en triplicado, series de 100, 10 y 1 ml. de las muestras, por filtro de acetato de celulosa de 0,45 μ m. de poro y de 47 mm. de diámetro. Una serie se depositó en placas de petri con m-endo Broth (Difco) y se incubó a 37°C. por 48 hr. para el recuento total de coliformes. Otra serie de filtros, se depositó en placas con agar m-Fc, para el recuento de *Escherichia coli* y se incubó a 45°C. La última serie de filtros se depositó en el agar Enterococcus para el recuento de *Enterococcus faecalis* (APHA, 1980).

La abundancia de la población bacteriana, se investigó mediante recuento directo por microscopía de epifluorescencia; para ello se fijaron 45 ml. de la muestra en formalina al 3%. Diluciones apropiadas de la muestra fueron teñidas con naranja de acridina (128 mg/l.) y filtradas a través de filtros de policarbonatos de 0,2 μm de poro (Hobbie et. al, 1977). Se contaron todas las bacterias y las bacterias en división, considerando como tales a aquellas células unidas y de idéntica morfología y con clara invaginación de sus membranas. Las observaciones se realizaron en un microscopio Zeiss, con lámpara de mercurio de 50W. La estimación de biomasa se realizó utilizando el recuento total, el volumen celular promedio obtenido mediante análisis fotográfico y un factor de conversión de 308 $\text{fgC}/\mu\text{m}^3$ (Nedwell y Christian, 1981; Fry, 1988 y Cid y Martínez, 1990)

El recuento de células bacterianas aeróbicas heterotróficas viables se realizó sembrando alícuotas de disoluciones apropiadas en la superficie de placas con agar R2A, incubadas a 25 grados C., durante 5 días (González y col, 1988). De las colonias desarrolladas se seleccionaron, de cada estación y subestación, 10 de aspecto diferente, y se realizaron tinciones de Gram.

El recuento de bacilos Gram negativos se realizó siguiendo el método antes descrito, pero utilizando agar Mac Conkey, incubado a 37°C. durante 48 hr. A los bacilos Gram negativos se les investigó su capacidad fermentativa u oxidativa de glucosa en agar O/F y paralelamente se le practicó el test de oxidasa. Las cepas se identificaron de acuerdo con sus propiedades bioquímicas (Farner y col., 1987) y con ayuda del programa de computación Deter-Fo (Urrutia y col, 1987).

Con el objeto de investigar la presencia de bacterias patógenas, como *Salmonella* y *Shigella*, se filtraron 500 ml. de la muestra a través de filtros de acetato de celulosa de 0,45 μm de poro. Los filtros se sumergieron en caldo de enriquecimiento selenito y se incubaron a 37°C., durante 24 hr. Luego se traspasaron asadas del cultivo de enriquecimiento a placas con agar SS y XLD y se incubaron a 37°C, durante 24 hr. Las colonias sospechosas fueron identificadas mediante el sistema API 20E.

El recuento presuntivo de *Vibrio* sp, se realizó filtrando en triplicado dos series de 100, 10 y 1 ml. de la muestra a través de acetato de celulosa de 0,45 μm de

poro. Los filtros se depositaron en placas con agar TCBS. Una serie de filtros fue incubado a 37°C. y la otra a 20°C., durante 48 hr. (Crisafi et. al, 1985).

Con el objeto de estudiar la cinética de muerte de *Etcherichia coli*, se procedió a filtrar muestras de agua del río Bío-Bío, obtenidas desde las estaciones ubicadas antes y después del río Vergara, a través de filtros de acetato de celulosa de 0,2 μ m de poro. El agua filtrada fue inoculada con una densidad bacteriana de 1×10^6 UFC/ml de *Etcherichia coli*, aisladas desde el lugar en estudio. Los experimentos se realizaron en duplicado en volúmenes de 100 ml. de agua; los recuentos se realizaron cada seis días mediante diseminaciones de alicuotas en la superficie de placas con agar nutritivo.

La presencia de bacterias celulolíticas se investigó mediante la técnica de diseminación en la superficie de placa, y mediante el método de múltiples tubos (NMP), utilizando el medio de cultivo sugerido por Leedle (1987), e incubadas a 20 grados C. durante 10 días.

La proporción de bacilos Gram negativos, resistentes a metales pesados. (mercurio (Hg), cromo (Cr), zing (Zn) y plomo (Pb), se estudió seleccionando las colonias de bacilos Gram negativos desarrolladas en agar Mc Conkey. Para ello se traspasaron a placas con agar nutritivo adicionado con las siguientes sales de metales pesados: HgCl_2 (10 μ m/ml), K_2CrO_4 (160 μ g/ml); ZnSO_4 (160 μ m/ml) y $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{-COO})_2$ (3200 μ m/ml) (Marques y col, 1979).

Posteriormente, a las resistentes, se le ensayó su capacidad de transferirlas mediante conjugación, utilizando *Pseudomonas fluorescens* KT2445 R^r como cepa receptora (Bale y col., 1987).

El aislamiento de ADN extracromosomal (plasmidios) de las cepas dadoras y receptoras, se realizó mediante el método de Kado y Liu, modificado por Rochelle y col. (1986). Los plasmidios se visualizaron por electroforesis en geles de agarosa al 0,7%, utilizando como marcadores de peso molecular *Etcherichia coli*, V517 y *E. coli*, TP116. Los pesos moleculares de los plasmidios, se determinaron en una gráfica semilogarítmica de los pesos moleculares y sus respectivas distancias migradas en los geles.

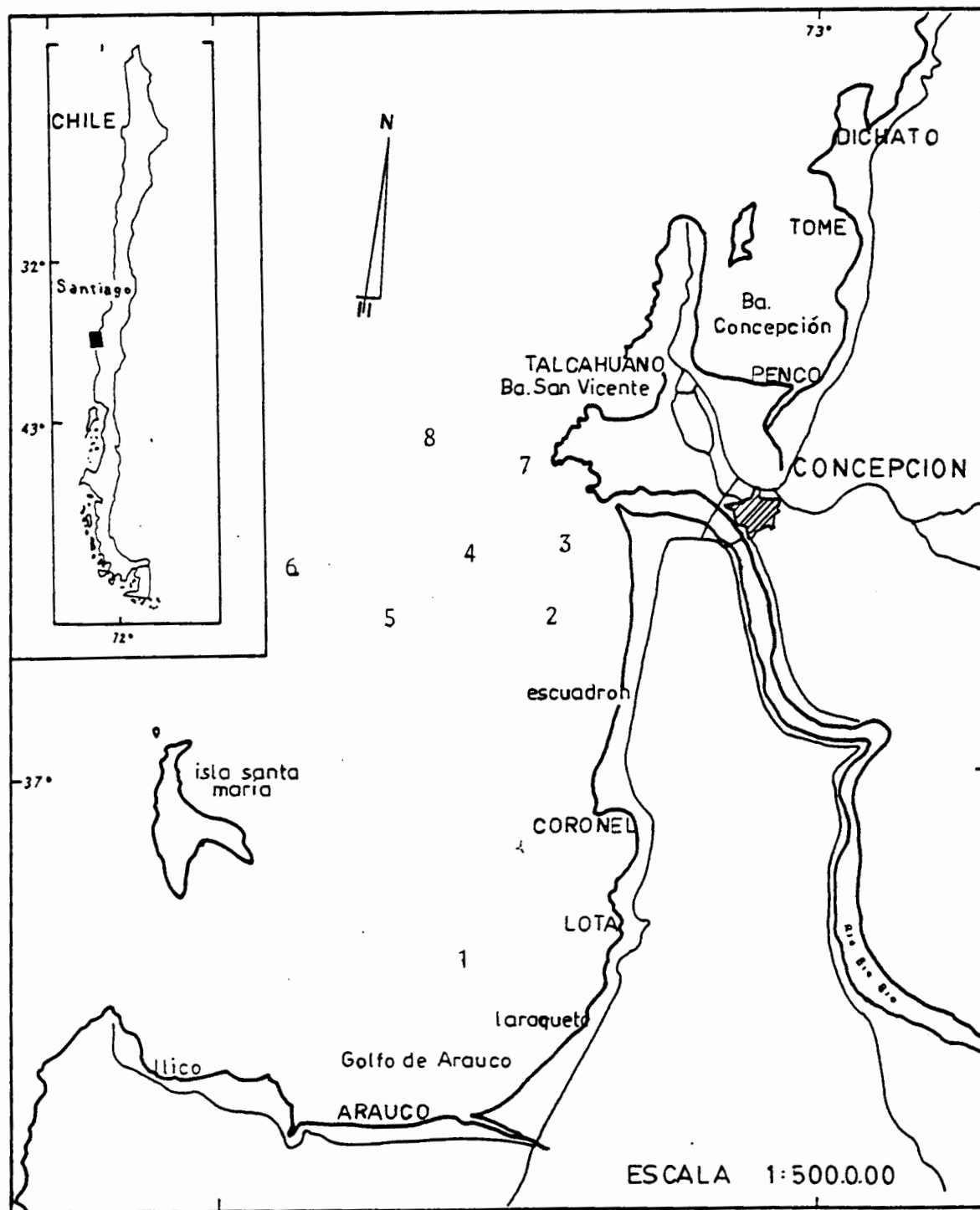


FIG. 1. Localización de las estaciones de control Bacteriológico en el Golfo de Arauco.

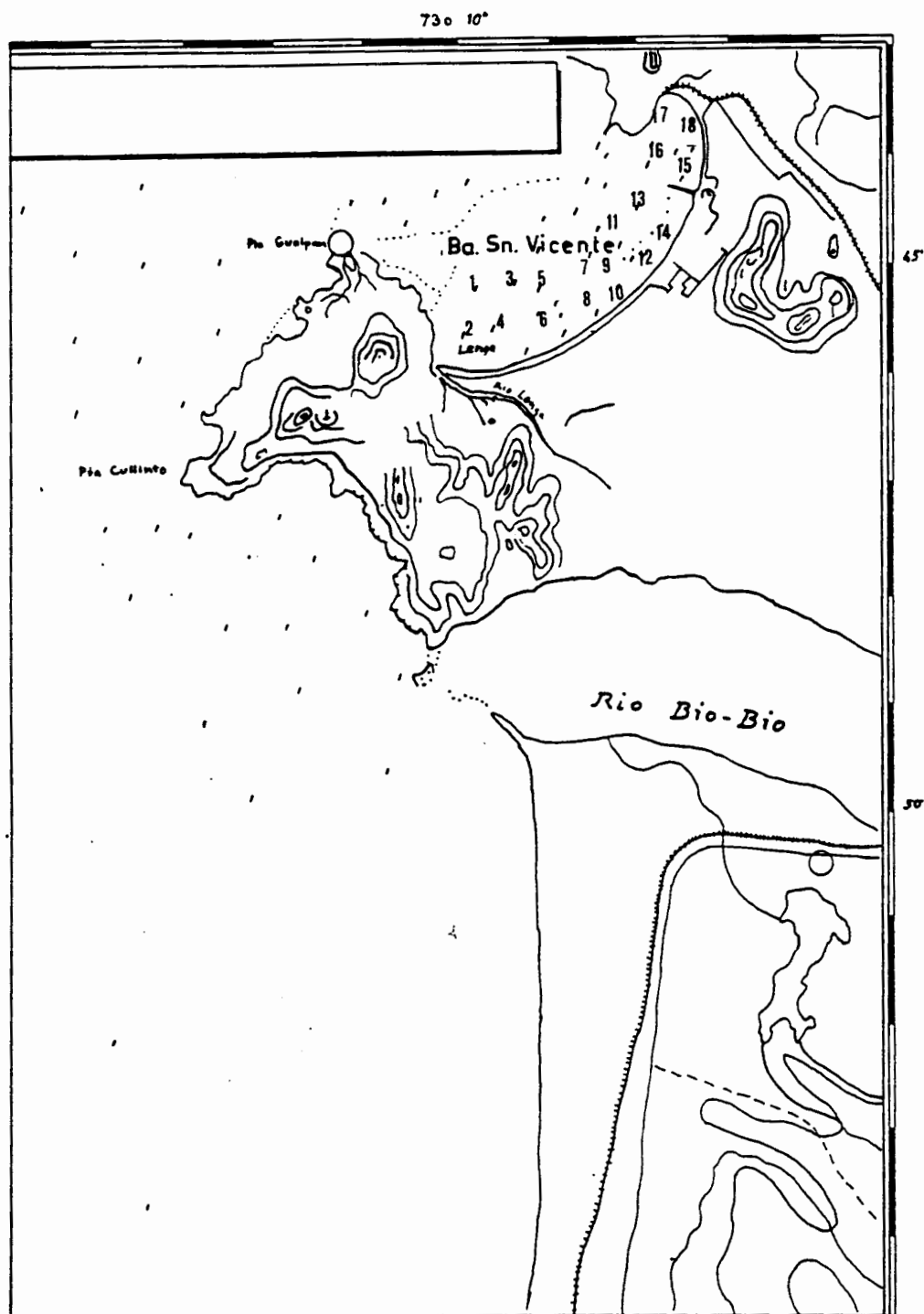


FIG. 2. Localización de las estaciones de control bacteriológico Bahía de San Vicente.

III-6-3.- RESULTADO Y DISCUSION

En el Golfo de Arauco, los mayores índices de contaminación fecal se destacaron en la proximidad de la desembocadura del río Bío-Bío (Tablas I, II, III), el cual parece hacer un importante aporte de bacterias de origen entérico a las aguas marinas (Tabla IV). Aún cuando no se aislaron cepas de bacteria enteropatógenas en el Golfo de Arauco, es posible que estas puedan encontrarse en algunos mariscos, especialmente en filtradores; los que tienden a concentrarlos y a proporcionar un ambiente favorable para la proliferación de microorganismos patógenos (Silva et. al.). Salas, (1989) ha señalado que aún en aguas con bajos niveles de contaminación bacteriana de origen fecal, se pueden encontrar mariscos con concentraciones microbianas suficientes para transmitir enfermedades. Por ello en relación con la concentración de coliformes, los criterios más estrictos deberían aplicarse a zonas de extracción de mariscos.

En algunos sectores del Golfo de Arauco, se detectó la presencia de *Enterococcus faecalis* y no se encontraron coliformes fecales, corroborando lo señalado por Cabelli (1984), quien sugiere la utilización de este microorganismo como indicador de contaminación fecal, y recomienda además, revisar la relación entre la presencia de bacterias patógenas y organismos indicadores.

Los elevados recuentos de *Vibrio sp.* presuntivo detectados en este estudio, representan un riesgo epidemiológico potencial si las condiciones sanitarias no son inapropiadas (Tablas XII, XIII y XIV). En el mar y en estuarios, microorganismos como *Vibrio parahaemolyticus* y *Vibrio cholerae* son habituales (Colwell y col, 1977 y Schandely, 1984).

Los recuentos bacterianos directos mostraron poca diferencia en ambos períodos de estudio, tanto como en el río como en el mar. Por el contrario la cantidad de células recuperables en cultivo, aumentó en verano. Estos resultados sugieren condiciones más apropiadas para el desarrollo bacteriano durante este período. En este sentido, la temperatura del agua en septiembre alcanzó valores entre 7°C y 16°C, en cambio en enero se registraron temperaturas entre 18 y 32°C. Esta condición favorece la actividad metabólica y por lo tanto el crecimiento de las bacterias aeróbicas heterotróficas, especialmente a las autóctonas. En el caso de los bacilos Gram negativos, se observó

similar tendencia; en ambos períodos de estudio, los valores más elevados de recuento coincidieron con los valores más altos de contaminación fecal. De los bacilos Gram negativos aislados desde el cultivo de R2A, los más frecuentes fueron bacilos Gram negativos no fermentadores, lo que coincide con Ward y col. (1986). Al parecer este medio de cultivo no es apropiado para la recuperación de bacterias de origen entérico. La frecuencia de aislamiento de las bacterias Gram negativas y Gram positivas fueron similares, aún cuando en algunas estaciones predominó uno u otro tipo.

Las diferencias encontradas en los recuentos bacterianos obtenidos por recuento directo y por recuento de células viables y sugieren que una importante proporción de la población bacteriana no es recuperable en cultivo. En el río, la proporción de bacterias recuperables no superó el 15% y en el Golfo de Arauco fue inferior al 1%, Kogure y col. (1987), en estudios realizados en el Océano Pacífico y en el Mar de China; y Cid y Martínez (1990), en un estudio realizado en la Bahía de Coliumo de la VIII Región de Chile, han informado valores similares. En este sentido, Rosak y Colwell (1987), han señalado que las bacterias de ambientes acuáticos pueden estar metabólicamente activas y por ello ser más susceptible a ser recuperadas en cultivos o en estados de letargo, en que aunque viables, no presentan actividad metabólica. Entre los factores que puede favorecer el aumento de las bacterias cultivables está la mayor disponibilidad de nutrientes, que puede ser aportada por la actividad fotosintética (Marvalín et al, 1989).

El biovolumen bacteriano en el río Bío-Bío fue menos variable que el Golfo de Arauco, donde se registraron valores de hasta 2 um^3 . Bjornsen y col (1989), sugieren que esto puede ser consecuencia de cambios en la composición de especies o bien de modificaciones fisiológicas como resultado de variaciones ambientales.

Los valores de biomasa más elevados se registraron en la desembocadura y en estaciones próximas a ella en el Golfo de Arauco (Tabla XV y XXII). Orret y Karl (1987) han informado que el fósforo es un nutriente esencial para los microorganismos en ambientes marinos; esto podría justificar los valores de biomasa bacteriana detectadas en esta área, además, Clarke y Joint (1986), han indicado en estas zona la resuspensión de sedimentos, lo que podría reducir la eficiencia de los organismos involucrados en el control de las poblaciones bacterianas.

Los bacilos Gram negativos con resistencia a metales pesados detectados en el curso del río Bío-Bío permiten suponer una adaptación bacteriana mediada por la diseminación de plasmidios, probablemente como consecuencia de un incremento de estos metales en el curso del río. Barkay (1987) ha señalado que la resistencia a mercurio puede reflejar la adaptación de las comunidades bacterianas a la presencia de sustancias tóxicas en el ambiente. La capacidad de transferir determinantes de resistencia a metales pesados por conjugación bacteriana parece ser una propiedad frecuente en los bacilos Gram negativos de ambientes acuáticos, que podría estar involucrada en procesos de autodepuración y detoxificación de compuestos nocivos.

Al observar la tabla V de los muestreos realizados en el interior de la Bahía de San Vicente, se puede observar que la mayor carga de *E. coli*, aparecen localizadas cerca de los sitios de descarga de la actividad pesquera industrial y artesanal, disminuyendo ésta hacia el Sur oeste en donde se ubica caleta Lengua.

III-6-4.- CONCLUSIONES

1. Los índices de contaminación fecal fueron superiores aceptados por las normas chilenas de aguas recreacionales y para regadío.
2. En la Bahía de San Vicente los mayores índices de contaminación fecal, se encuentran en los lugares de gran aporte de materia orgánica, como son los lugares de descarga de pescado.
3. El río Bío-Bío hace un importante aporte cuantitativo de bacterias de origen entérico a las aguas marinas próximas a su desembocadura.
4. Los plasmidios de los bacilos Gram negativos resistentes a mercurio aislados del agua del río Bío-Bío fueron de distinto peso molecular y demostraron ser transferibles por conjugación a bacterias receptoras en el mar.

TABLA I. Índice de contaminación fecal en muestras de agua obtenidas en la plataforma marina adyacente (estaciones 4, 6, 9) (marzo 1990).

	Recuento Enterococcus (UFC/100 ml)	Colimetrica x 100 ml			
		Total		Fecal	
		NMP	FPM	NMP	FPM
Estación 4	7	240	90	79	NR
Estación 6	3	<1.8	20	<1.8	NR
Estación 9	353	220	NR	220	NR

NMP = número más probable, FPM = filtración por membrana, NR = no registrado

TABLA II. Contaminación fecal en muestras de agua obtenidas en el Golfo de Arauco (1° de octubre de 1991).

Estación	Total de coliformes	Coliformes fecales
	(NMP/100 ml)	(NMP/100 ml)
1	>2400	240
2	>2400	>2400
3	>2400	>2400
4	1100	<3
5	460	150
7	1100	1100
8	460	460

NMP = número más probable

Tabla III. Contaminación fecal en muestras de agua del Golfo de Arauco (25-26 y 27 de marzo de 1991).

Estación	Total de coliformes UFC/100 ml	Coliformes fecales UFC/100 ml	E. faecalis UFC/100 ml
1	5.0×10^2	SD	2.0×10^2
3/0m	2.7×10^3	4.4×10^2	1.9×10^1
3/42 m	5.5×10^1	1.0×10^1	1.0×10^1
5	3.5×10^3	8.0×10^2	2.6×10^2
8/0m	5.8×10^3	3.2×10^1	4.0×10^2
8/100 m	4.3×10^1	SD	1.0×10^1
10	1.0×10^2	1.0×10^1	5.5×10^0
12/0 m	5.5×10^1	SD	2.6×10^1
12/100 m	2.0×10^0	SD	1.0×10^0
16/0 m	1.7×10^2	1.0×10^0	2.3×10^1
16/24 m	2.3×10^1	SD	1.5×10^2
18/0 m	8.5×10^1	1.0×10^0	8.5×10^0
18/100 m	SD	SD	SD
19	2.2×10^2	1.0×10^1	5.5×10^0

SD = sin desarrollo

TABLA IV. Índice de contaminación fecal en muestras de agua del río Bío-Bío (25 de marzo de 1991).

Estación	Total de coliformes UFC/100 ml	Coliformes fecales UFC/100 ml	E. faecalis UFC/100 ml
20 A	$>3.0 \times 10^4$	$>3.0 \times 10^4$	7.7×10^3
20 B	$>3.0 \times 10^4$	$>3.0 \times 10^4$	7.7×10^1
20 C	$>3.0 \times 10^4$	$>3.0 \times 10^4$	7.0×10^2
21 A	$>3.0 \times 10^4$	2.1×10^4	9.0×10^2
21 B	$>3.0 \times 10^4$	2.5×10^3	1.0×10^3
21 C	$>3.0 \times 10^4$	2.0×10^4	4.5×10^3

A = ribera norte, B = centro del río, C = ribera sur

TABLA V. Valores de contaminación fecal en Bahía de San Vicente valores promedios primavera de 1991.

Estación	Colif. Totales	E. coli
	NMP/gr.	m.o./gr.
1	-3	-3
2	-3	-3
3	-3	-3
4	-3	-3
5	-3	-3
6	-3	-3
7	-3	-3
8	-3	-3
9	9	-3
10	4	-3
11	-3	-3
12	-3	-3
13	-3	-3
14	43	-3
15	11	-3
16	11	-3
17	6	-3
18	6	-3

BIBLIOGRAFIA

- American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation, 1980. Standard Methods for the examination of water and wastewater, 15a ed. APHA, Washington, D.C.
- Barkay, T., 1987. Adaptation of aquatic microbial communities to Hg^{2+} stress. *Appl. Environ. Microbiol.* 53:2725-2732.
- Bale, M.J.; J.C. Fry and M.J. Day. 1988. Transfer and occurrence of large mercury resistance plasmid in river epilithon. *Appl. Environ. Microbiol.* 54:972-978.
- Bjornsen, P.K., B. Reimann, J. Pock-Stum, T.G. Nelsen and S.J. Horted. 1989. Regulation of bacterioplankton production and cell volume in an eutrophic estuary. *Appl. Environ. Microbiol.* 55:1512-1518.
- Cabelli, R.B. 1984. Health effects criteria for marine recreational waters Washington D.C. Environmental Protection Agency (EPA) p. 98. EPA-600/1-80-031.
- Cid, G. and Martínez. 1990. Determinación de biomasa y productividad bacteriana en Bahía Coliumo, VIII Región, Chile. *Act. Microbiol. (Chile)* 3:49-54.
- Clark, K. R. and I.R. Joint. 1986. Methodology for estimating numbers of free-living and attached bacteria in estuarine water. *Appl. Environ. Microbiol.* 51:1110-1120.
- Coffin, R.B. and Sharp. 1987. Microbial trophodynamics in the Delaware estuary. *Marine Ecol-Progr. Series* 41:253-266.
- Colwell, R.R., J. Kasper and S.W. Joseph. 1977. *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* and other *Vibrios*: Occurrence and distribution in Chesapeake Bay. *Science* 198:394-396.
- Cordano, A.M. and R. Virgilio. 1990. Salmonella Contamination of surface waters. Proceeding Second Biennial Water Quality Symposium. Microbial Aspects.

- Crisafi, E.; T. Maugeri y R. Zallone. 1985. Controlli bacteriologi ei sull' acqua de alimentazione di un impianto sperimentale de acquaculture E. L'igiene Moder. 84:447-464.
- Dean-Ross, D. 1990. Reponse of attached bacteria to zinc in artificial streams. Can. J. Microbiol. 36:561-566.
- Farmer, J.J.; B. Davis; F. Hickman-Brenney; A. Mc Worter; G.P. Huntley-Cortes; M.A. Asbury; C. Riddle; H.G. Wathen-Grady; C. Elias; G.R. Fanning; A.G. Steingerwa; C.M. O'Hara; G.K. Marris; P. Smith and D. Brenner. 1985. Biochemical identification of news species and biogrups of Enterobacteriaceae isolated from clinical especimen. J. Clin. Microbiol. 21:46-76.
- Foster, T. J. 1983. Plasmid-determined resistance to antimicrobial drug and toxicion in bacterial. Microb. Rev. 47 : 361-409.
- Foster, T.J. 1987. Genetics and boochemistry of mercury resistance. CRC Crit.Rev. Microbiol. 15: 117-140.
- Fry, J.C. 1988. Determination of biomass. En Methos in aquatic bacteriology. B. Austin (ed), pp 27-72. John Wiley and Sons London.
- Gerba,G.P., J.S. McLeod. 1976. Rffect of sediment on the survial of Escherichia coli in marine waters. Appl. Enviro. Microbio. 32: 114-120.
- González,C., M. Martinez and H. Urrutia. 1988. Evalaution of media for countig viable bacteria in freswater. Acta Microbiol. (Chile). 1: 49-52.
- Grant, W.D. y P. E. Long. 1989. Microbiología Ambiental. Ed. Acriba S.A. Zaragoza (España). 222 pp.
- Hobbie, J., R.J. Daley and S. Jasper. 1977. Use of nucleopore filter for countig bacteria by fluorescence microscopy. Appl. Environ. Microbiol. 33: 1225-1228.
- Kado, C.I. and S. T. Liu. 1981. Rapid procedure for detection and isolation of large and small plasmid. J. Bacteriol. 145: 1365-1373.

- Kogure, K.; U. Simidu; N. Taga and R.R. Colwell. 1987. Correlation of direct viable counts with heterotrophic activity for marine bacteria. *Appl. Environ. Microbiol.* 53:2332-2337.
- Leedle, J.A. and T.J. Butine. 1987. Enumeration of cellulolytic anaerobic bacteria from the bovine rumen: Comparison of three methods. *Curr. Microbiol.* 15:77-79.
- Marques, A.M.; F. Congregado; and P.M. Simon-Pujol. 1979. Antibiotic and heavy metal, resistance of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from soil. *J. Appl. Bacteriol.* 47:347-350.
- Martínez, M. 1988. Bacilos Gram negativos resistentes a los antibióticos aislados desde aguas de alcantarilla de la ciudad de Concepción. Tesis presentada a la escuela de Graduados de la Universidad de Concepción, para optar al grado de Magister en Ciencias, Mención Microbiología. 105 pp.
- Marvalain, O; L. Aleya and H.J. Hartman. 1989. Coupling of the seasonal patterns of bacterioplankton and phytoplankton in an eutrophic lake. *Can. J. Microbiol.* 35:705-712.
- Mitchell, R. (Ed.). 1972. *Water Pollution*. John Wiley Sons. Inc, N.Y.
- Nedwell, S.Y. and R.R. Christian. 1981. Frequency of dividing cell as an estimator frequency of bacterial productivity. *Appl. Environ. Microbiol.* 42:23-31.
- Orret, K. and D.M. Karl. 1987. Dissolved organic phosphorus production in surface seawaters *Limnol. Oceanogr.* 32:383-395.
- Palumbo, A.V.; R.L. Ferguson and P.A. Rublee. 1983. Efficient utilization of dissolved free amino acid by suspended marine bacteria. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 69:257-266.
- Robinson, J. B. and H. O. Tuovinen. 1984. Mechanisms of microbial resistance and detoxification of mercury and organomercury compounds: Physiological, biochemical and genetic analyses. *Microb. Rev.* 48:95-124.

- Rochelle, P.A.; J.C. Fry; M.J. Day and M.J. Bale. 1986. An accurate method for estimating size of small and large plasmid and DNA fragments by gel electrophoresis. *J. Gen. Microbiol.* 132:53-59.
- Roszak, D.B. and R.R. Colwell. 1985. Survival strategies of bacteria in the natural environment. *Microbiol. Rev.* 51:365-379.
- Salas, H.J. 1989. Calidad del agua en el medio marino. Historia y aplicación de normas biológicas. *Bol. Sanit. Panam.* 107:226-238.
- Schandely, P.E.; E. Van-Dik and P. Piot. 1984. Halophilic *Vibrio sp.* from sea fish in seneyd. *Appl. Environ. Microbiol.* 48:236-238.
- Silva, J.R.; R. Zemelman, M.A. Mondaca; M. Henríquez; C. Merino and C. González. 1987. Antibiotic-resistant Gram negative bacilli isolated from sea water and shellfish. Possible epidemiological implications. *Rev. Lat-amer de Microbiol.* 29:165-169.
- Summer, A. 1986. Organization, expression and evolution of gene for mercury resistance. *Ann. Rev. Microbiol.* 40:604-634.
- Trevors, J.T.; K.M. Oddie and B.H. Belliveau. 1985. Metal resistance in bacteria FEMS *Microbiol. Rev.* 32:39-54.
- Urrutia, H.; R. Norambuena; R. Kummerluin; F. Montiel. 1987. Taxonomía e identificación bacteriana. XI Congreso Chileno de Microbiología. Simposio Concepción 18-20 de Noviembre.
- Ward, N.R.; R.L. Wolfe; C.A. Justier and B.H. Olson. 1986. The identification of Gram negative bacteria from waters: problem and alternative approaches to identification. *Adv. Appl. Microbiol.* 31:294-336.

III-7. METALES PESADOS EN EL AMBIENTE MARINO

Los metales en traza en agua estudiados en la COI-I (Hg, Pb, Cd, Cu y Al), en general, no muestran un patrón definido respecto a posibles aportes provenientes

del Río Bío-Bío. En el caso de la distribución superficial del Hg (Fig. 1.), las concentraciones mayores se encuentran en el sector norte del área estudiada. No obstante, en el sector de la desembocadura también se encuentran valores altos, pero muy localizados. A 30 m de profundidad este patrón se mantiene, aunque con concentraciones mayores que en superficie (Fig. 2.).

La distribución vertical del Hg muestra una gran diferencia entre las Secciones 2 y 4, destacándose el hecho que en el límite norte del área estudiada las concentraciones de Hg en agua son mayores que al anterior del Golfo de Arauco (Figs. 3. y 4.).

El Pb en superficie (Fig.5.), al igual que el Hg, muestra las mayores concentraciones superficiales en el sector norte, con valores sobre 3 ppb, disminuyendo hacia el interior del Golfo. En la zona de la desembocadura no se observa concentraciones altas. Esta situación cambia notoriamente a 30 m de profundidad, donde la concentración aumenta hasta en un orden de magnitud respecto a valores superficiales (Fig. 6.), coincidente con el aumento de la clorofila en este nivel. Esto sugiere que algún proceso biológico estaría involucrado en la distribución de este elemento.

El Cd por otra parte, mantiene la misma estructura general en cuanto a su distribución superficial, presentando las mayores concentraciones en el sector norte del área estudiada (Fig.7.). En las estaciones cercanas a la desembocadura del Río Bío-Bío, no se observan concentraciones altas de Cd. La distribución horizontal a 30 m muestra en cambio, un núcleo de agua con valores relativos altos de Cd (0,4 ppb) y desde el cual la concentración disminuye en dirección al Golfo (Fig.8.).

En el caso de Cu en agua, no se detecta el patrón de distribución superficial que presentan el Hg, Pb y Cd, ya que las mayores concentraciones de Cu se observan en el sector Sur del área estudiada (Fig.9.) y cercanas a la costa. Sin embargo, existe un claro aumento de la concentración de Cu en el sector de la desembocadura. Esto podría explicar la distribución encontrada, asumiendo un mecanismo de formación de bolsones de agua proveniente del río, los cuales son transportados en la dirección de las corrientes predominantes en el área, que en este caso tienen dirección Sur. Sin embargo, este mecanismo asume que no hay otros procesos biológico y/o físico-químicos involucrados.

La distribución de Cu a 30 m muestra un patrón similar al superficial, pero de mayor intensidad, con concentraciones hasta un orden de magnitud superior (Fig. 10.). Esta situación, de algún mecanismo de tipo biológico puede estar interactuando con el movimiento de las aguas, que en este nivel es en dirección mar afuera, coincidente con la tendencia de la isolíneas.

La distribución superficial del Al es una mezcla de los dos patrones descritos anteriormente. Por una parte, concentraciones altas se encuentran en el sector Norte del área estudiada, indicando un aporte externo de metales, y por otra, también se encuentra un núcleo de altas concentraciones en el sector Sur, probablemente debido a la formación de bolsones de agua que luego son transportados por las corrientes dominantes con dirección Sur (Fig.11.).

A 30 m de profundidad, la distribución horizontal de Al muestra un gradiente que disminuye en dirección hacia mar afuera a partir de las estaciones más cercanas a la costa (Fig. 12.).

La distribución de los metales en traza considerados en la COI-I, muestra que existe una entrada de metales por el sector norte del área de estudio para el caso de Hg, Pb y Cd, siguiendo el patrón general de circulación superficial hacia el Sur. No existe una clara correlación con las concentraciones encontradas en el sector de la desembocadura, para el caso de estos metales. Por otra parte, para el Cu y el Al, el patrón descrito anteriormente no es válido, ya que las mayores concentraciones se encuentran en el sector de la desembocadura, especialmente en el caso del Cu, para el que el río sería una fuente.

En profundidad, la distribución de estos elementos estaría influenciada por procesos biológicos y químicos, además de los procesos advectivos anteriormente descritos.

A fin de entregar una referencia de la acumulación de metales pesados en los recursos utilizados por los pescadores artesanales, el proyecto monitoreó diversos recursos. Los resultados se entregan en la Tabla 1.

Tabla 1. Determinación e Metales Pescados en organismos del área de operación de Caleta Lenga (muestra octubre 1991).

		CADMIO		PLOMO	
N. científico	N.común	ppm/b.seca	ppm/b.húmeda	ppm/b.seca	ppm/.húmeda
<i>Protochaca thaca</i>	Taca	01,07	0,23	04,11	0,85
<i>Ostra chilensis</i>	Ostra	03,08	0,47	00,87	0,13
<i>Tagelus dombeii</i>	Navajuela	0,09	0,22	01,68	0,33
<i>Fisurella latimarginata</i>	Lapa	01,12	0,26	02,58	0,59
<i>Concholepas concholepas</i>	Loco	12,70	3,97	02,34	0,71
<i>Choromytilus chorus</i>	Choro				
	Zapato	01,53	0,24	01,18	0,18
<i>Pyura chilensis</i>	Piure	00,44	0,06	03,54	0,46
<i>Aulacomya ater</i>	Cholga	03,65	0,64	03,07	0,52
<i>Cancer porteri</i>	Jaiva Limón	18,21	3,10	15,16	2,50
<i>Homolapsis plana</i>	Jaiva mora		02,61	0,88	09,23
	0,01				
<i>Paraxanthus barbigier</i>	Pancora	00,87	0,22	05,35	1,33
<i>Cancer setosus</i>	Jaiva peluda	01,45	0,20	09,23	1,24
<i>Cancer edwardsi</i>	Jaiva				
	marmola	03,84	0,86	07,27	1,57
<i>Taliepus dentatus</i>	Jaiva				
	panchote	01,04	0,31	04,81	1,40
<i>Mugiloides chilensis</i>	Rollizo	00,10	0,04	01,03	0,34

	Zn	Cd	Pv	Cu	Hg
	ppm.	ppm.	ppm.	ppm.	ppm.
Agua de mar 1					
Lenga "Los Cuervos"					
Fondo	0,003	0,011	0,026	-	0,01
Agua de mar 2					
Lenga "Los Cuervos"					
Superficie	0,006	0,021	0,009	0,120	0,01
Agua de mar 3					
Lenga "Los Cuevos"					
Maestranza	0,005	0,03	0,022	0,044	0,01

Observaciones: Metodología empleada: Determinación polarográfica.

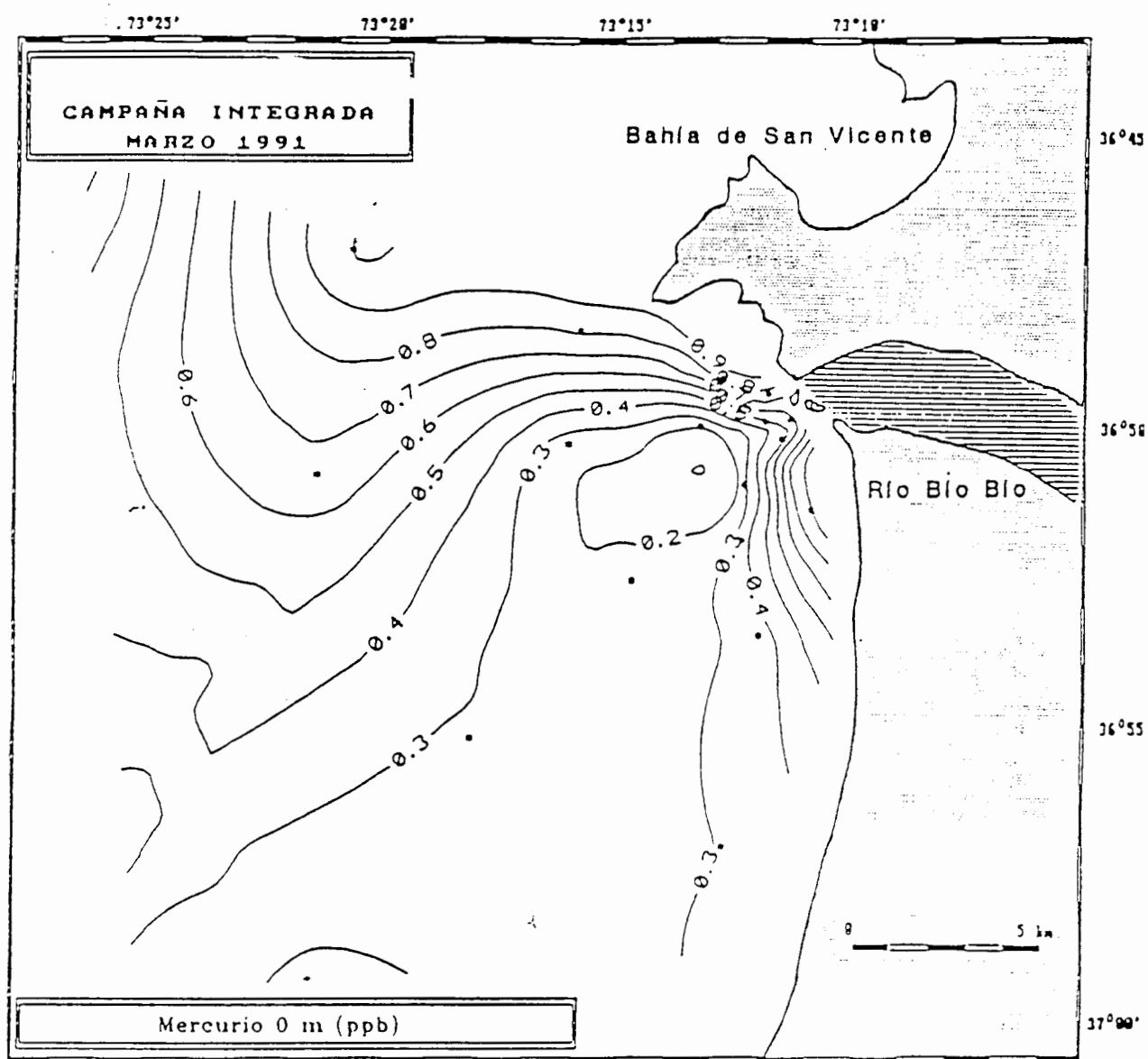


Fig. 1. Distribución del Hg a 0 m (ppb).

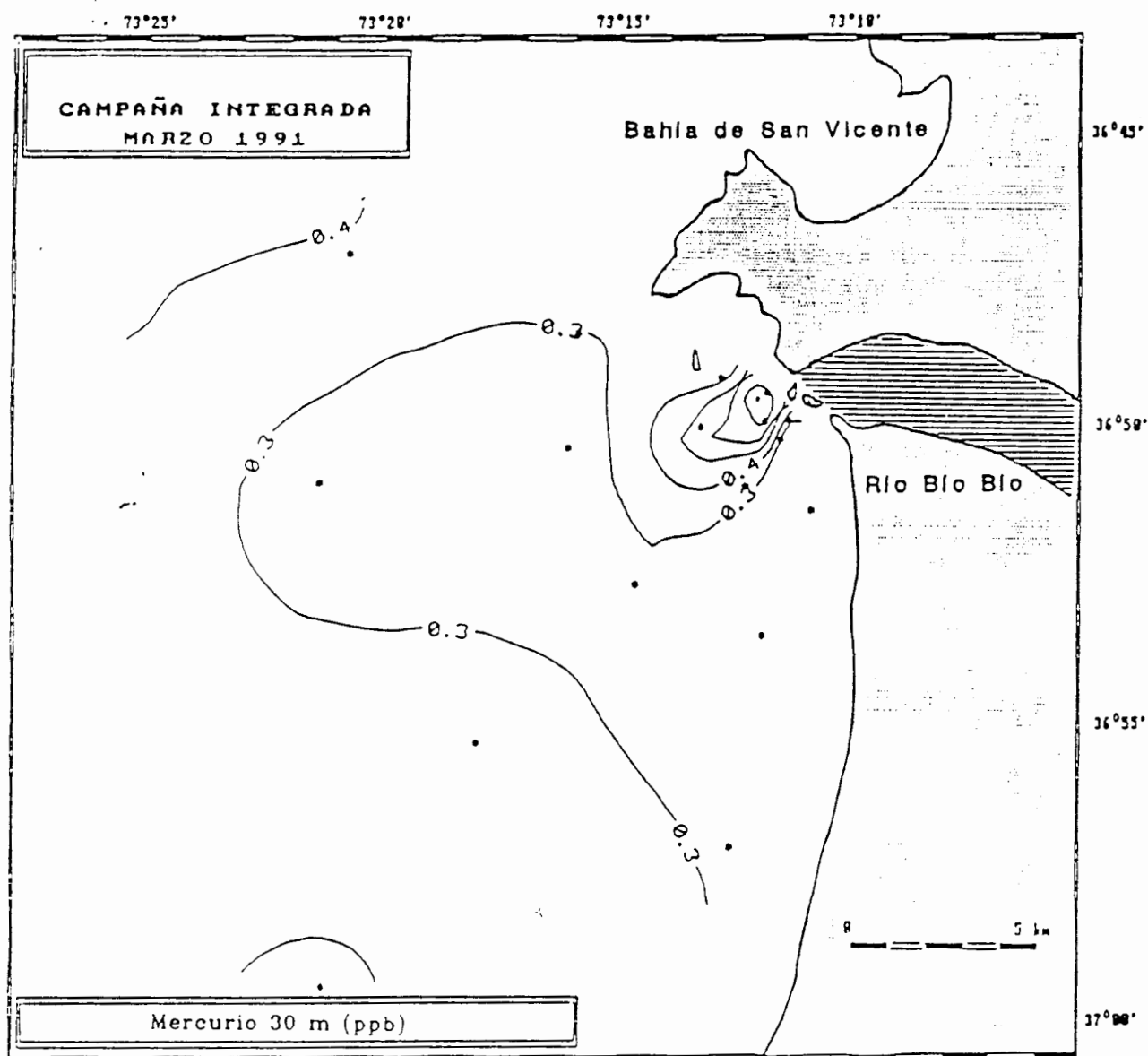


Fig. 2. Distribución del Hg a 30 m (ppb).

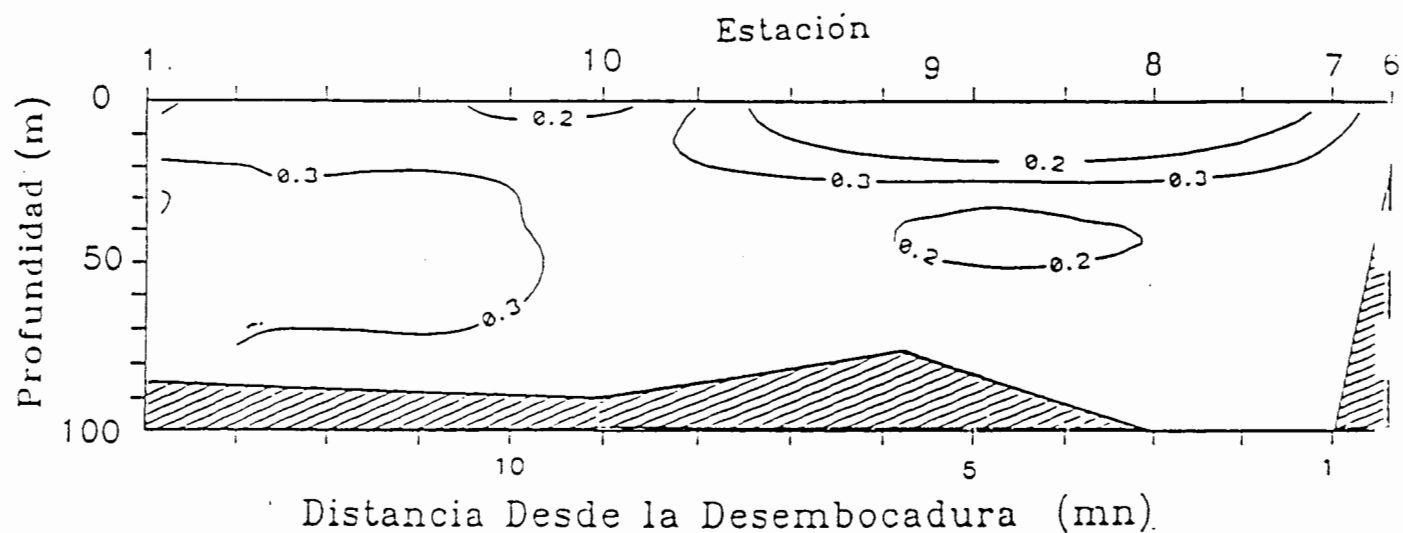


Fig. 3. Distribución vertical del Hg (ppb) en la Sección 2, (ver Fig. 1).

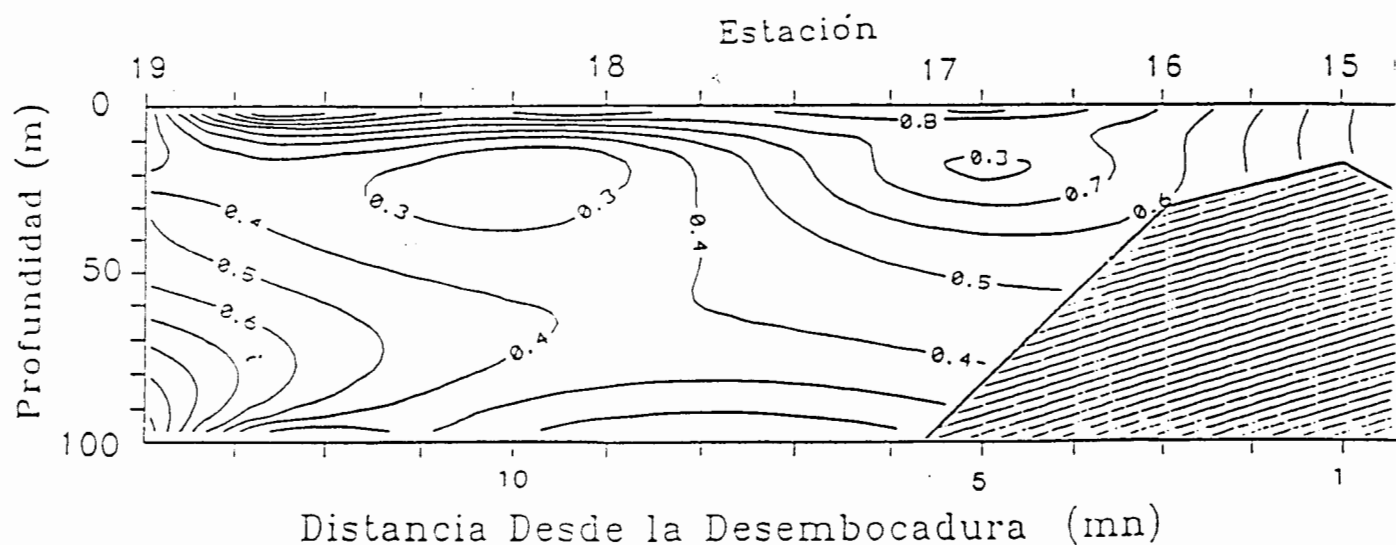


Fig. 4. Distribución vertical del Hg (ppb) en la Sección 4 (ver Fig. 1).

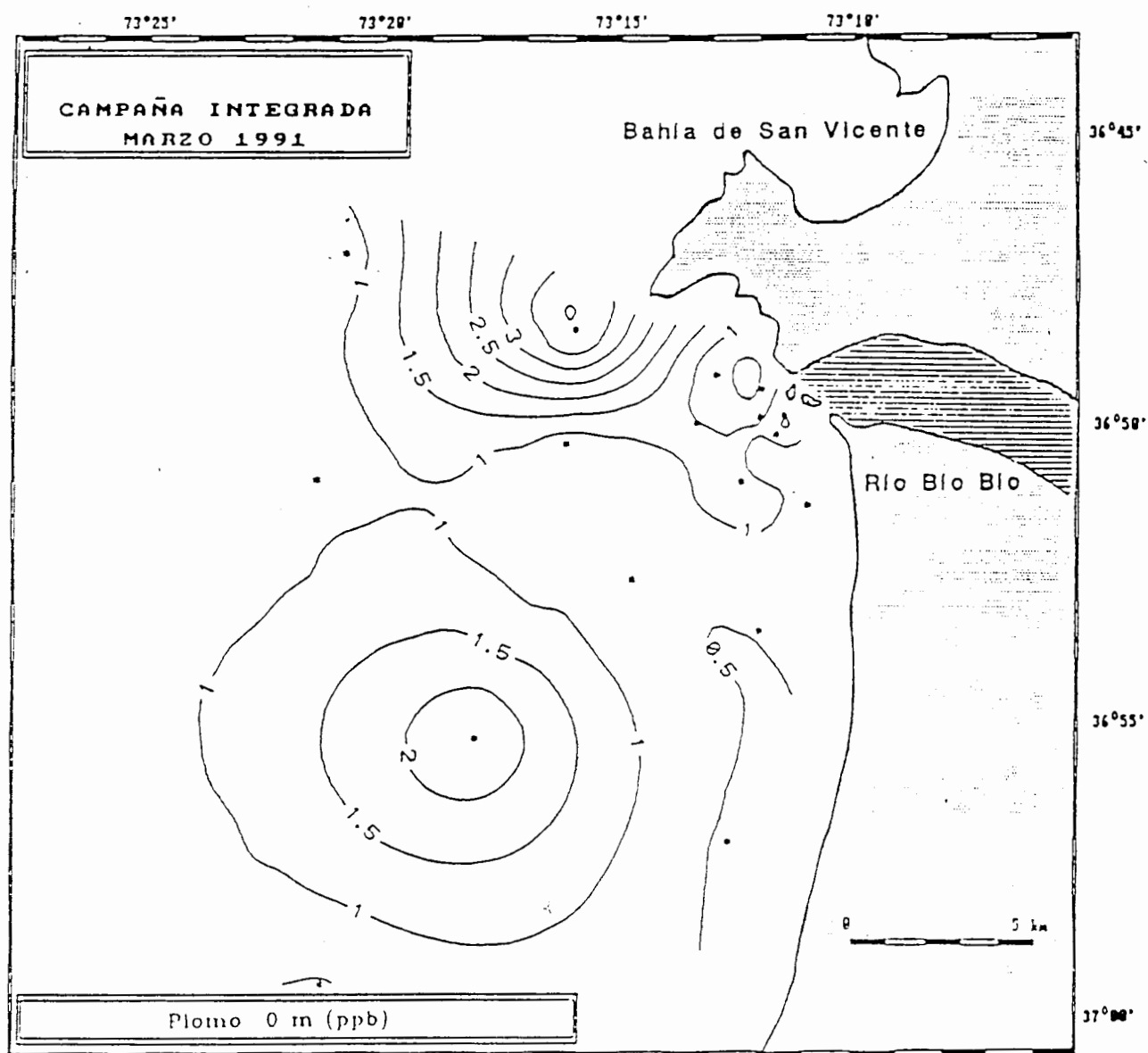


Fig. 5. Distribución del Pb a 0 m (ppb).

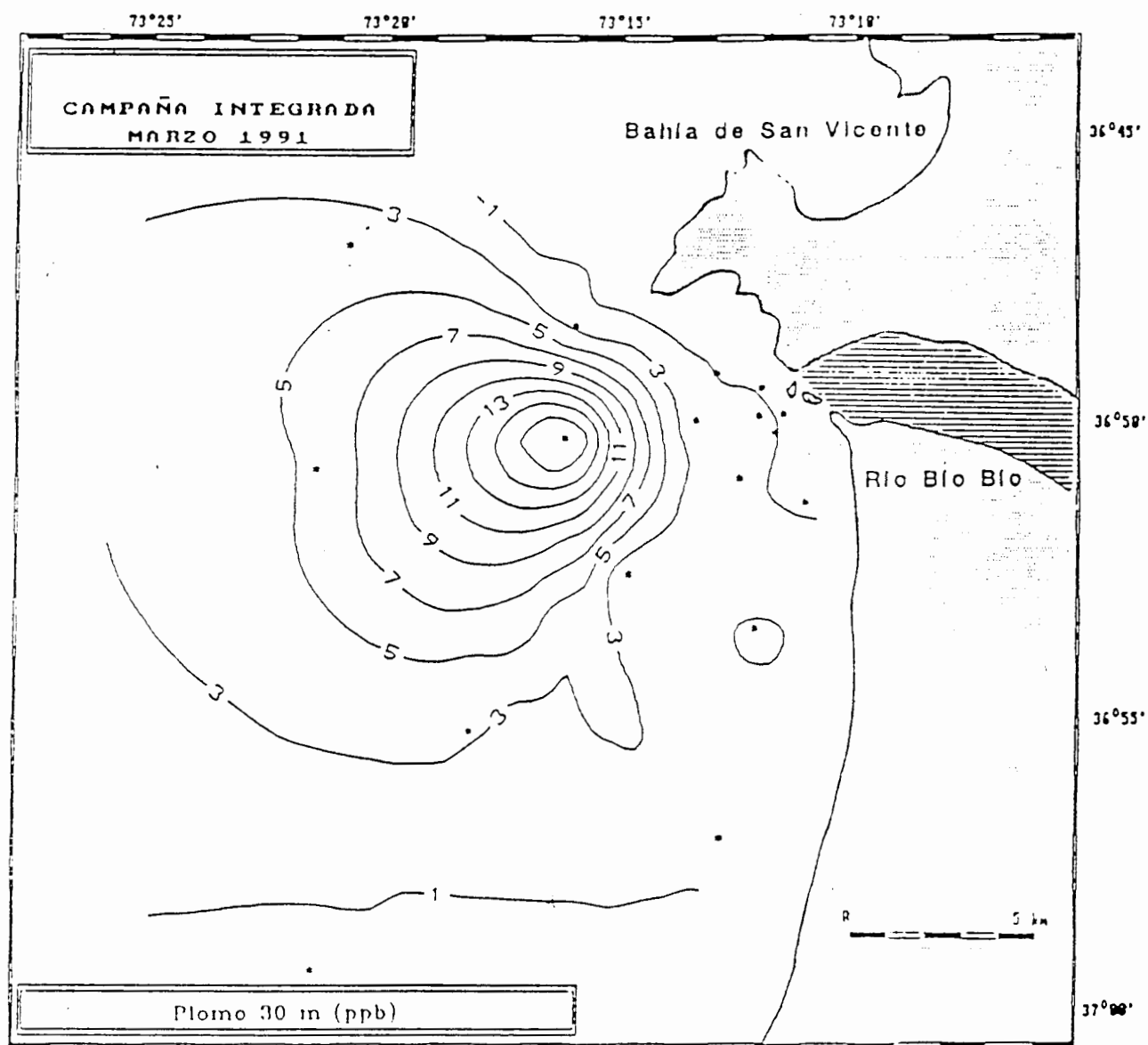


Fig. 6. Distribución del Pb a 30 m (ppb).

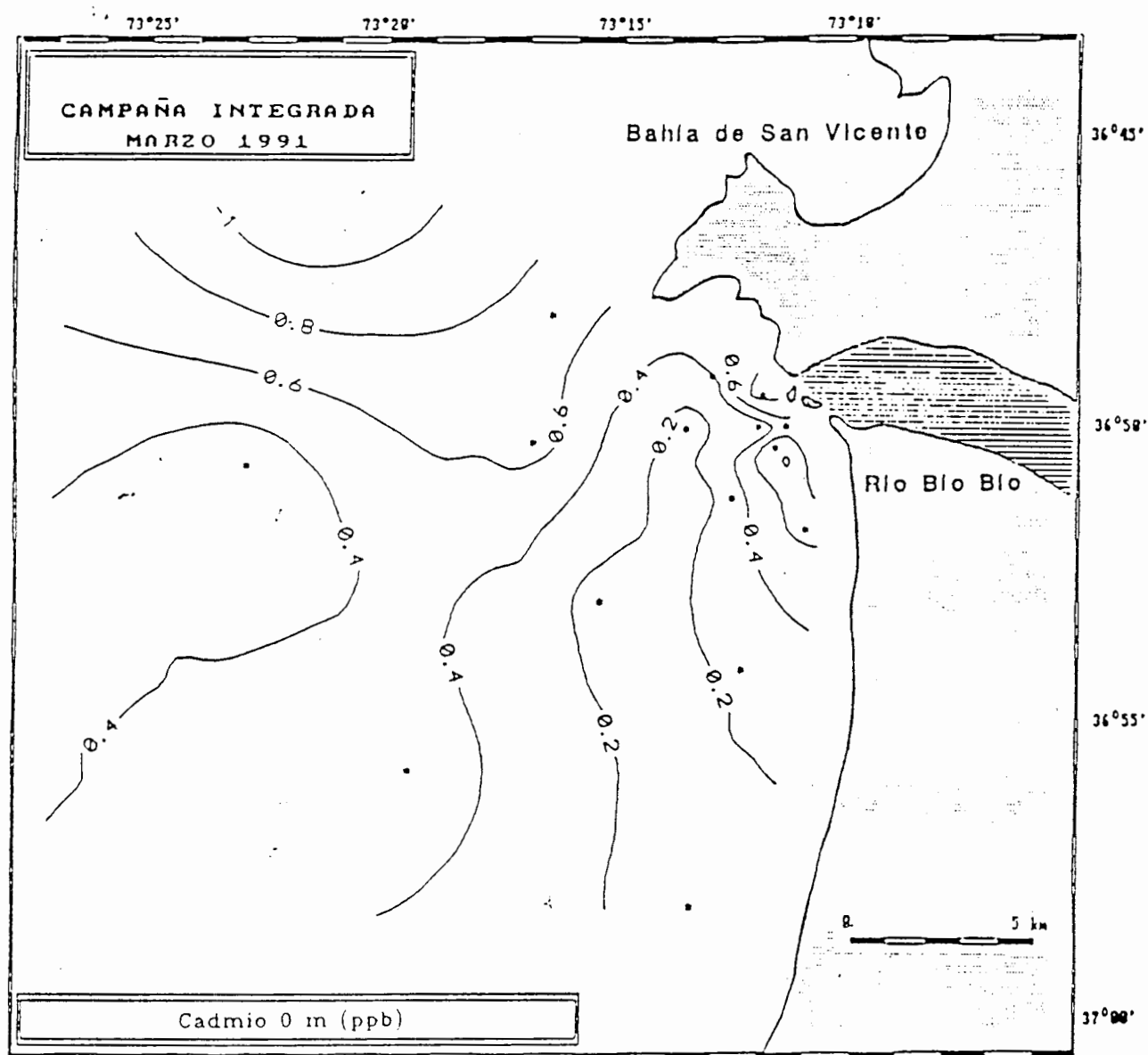


Fig. 7. Distribución del Cd a 0 m (ppb).

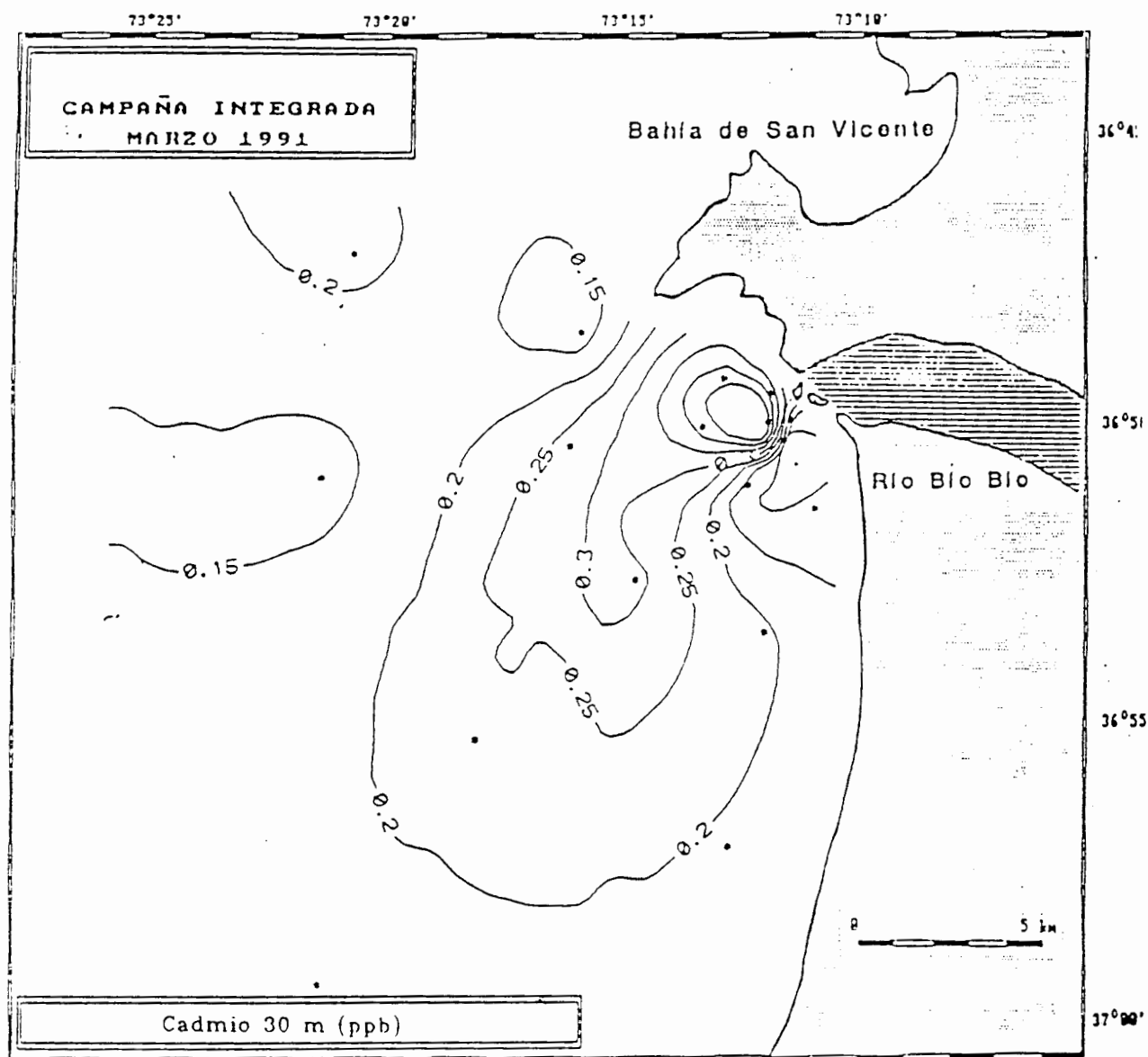


Fig. 8. Distribución del Cd a 30 m (ppb).

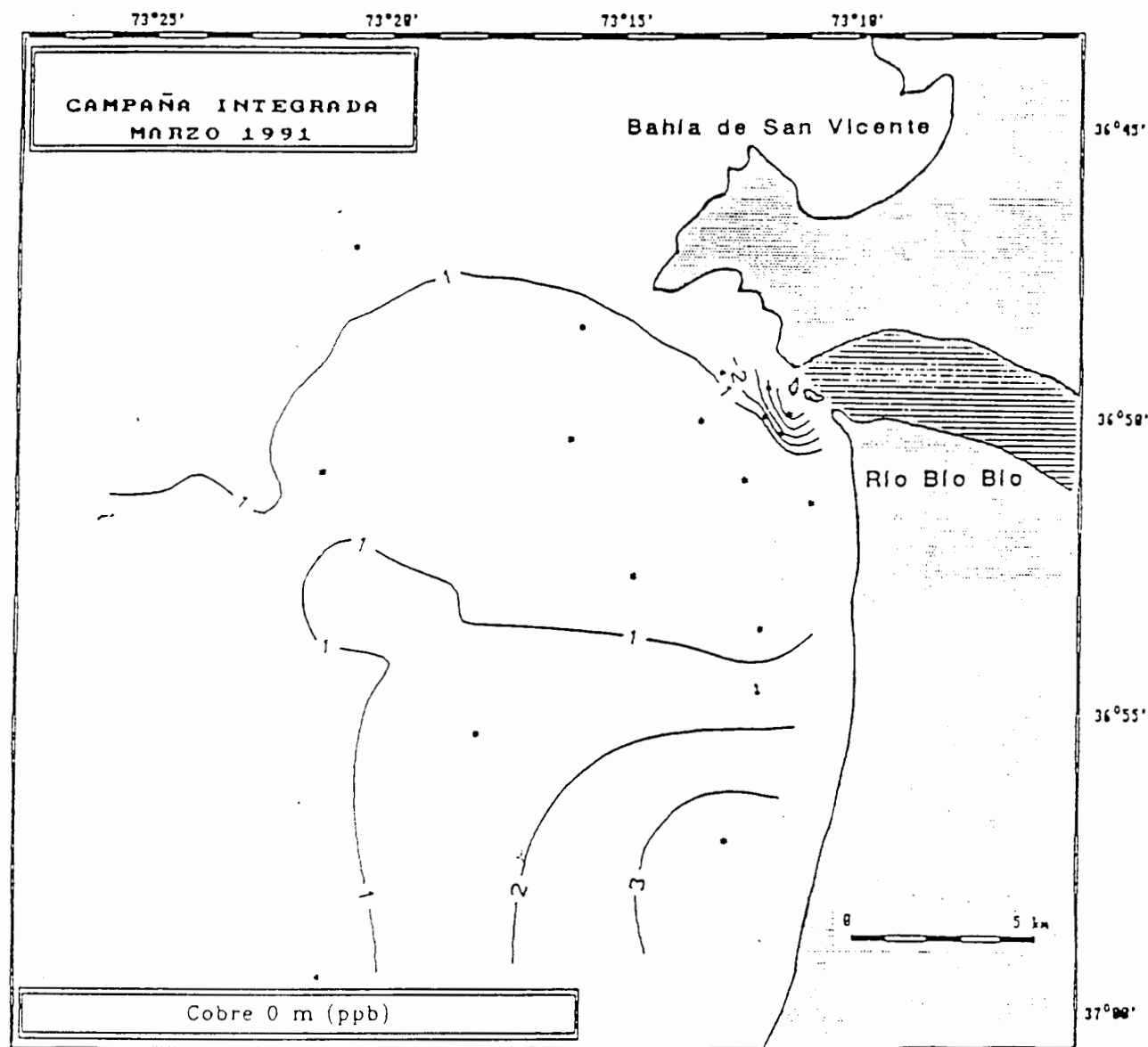


Fig. 9. Distribución del Cu a 0 m (ppb).

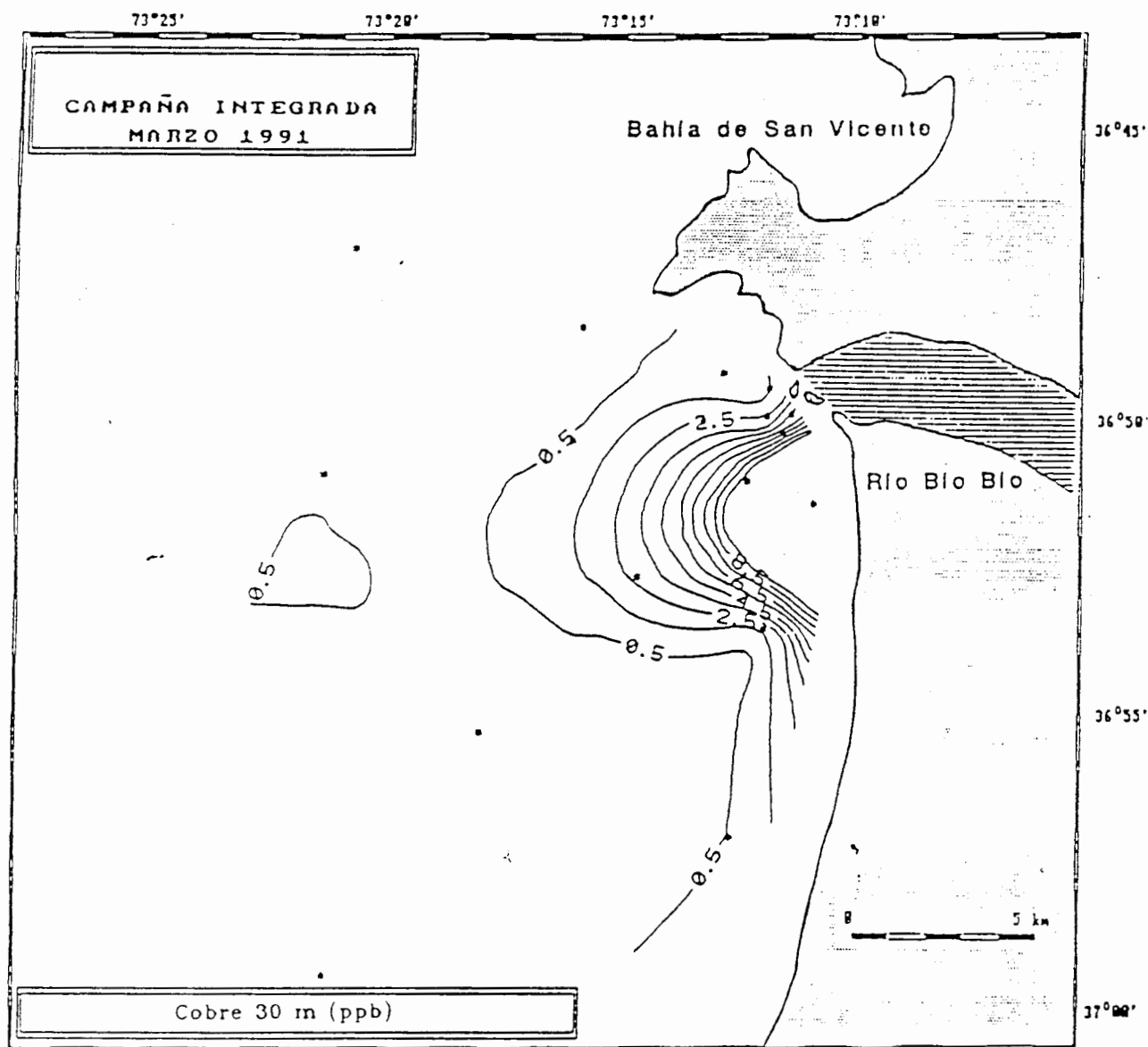


Fig. 10

Distribución del Cu a 30 m (ppb).

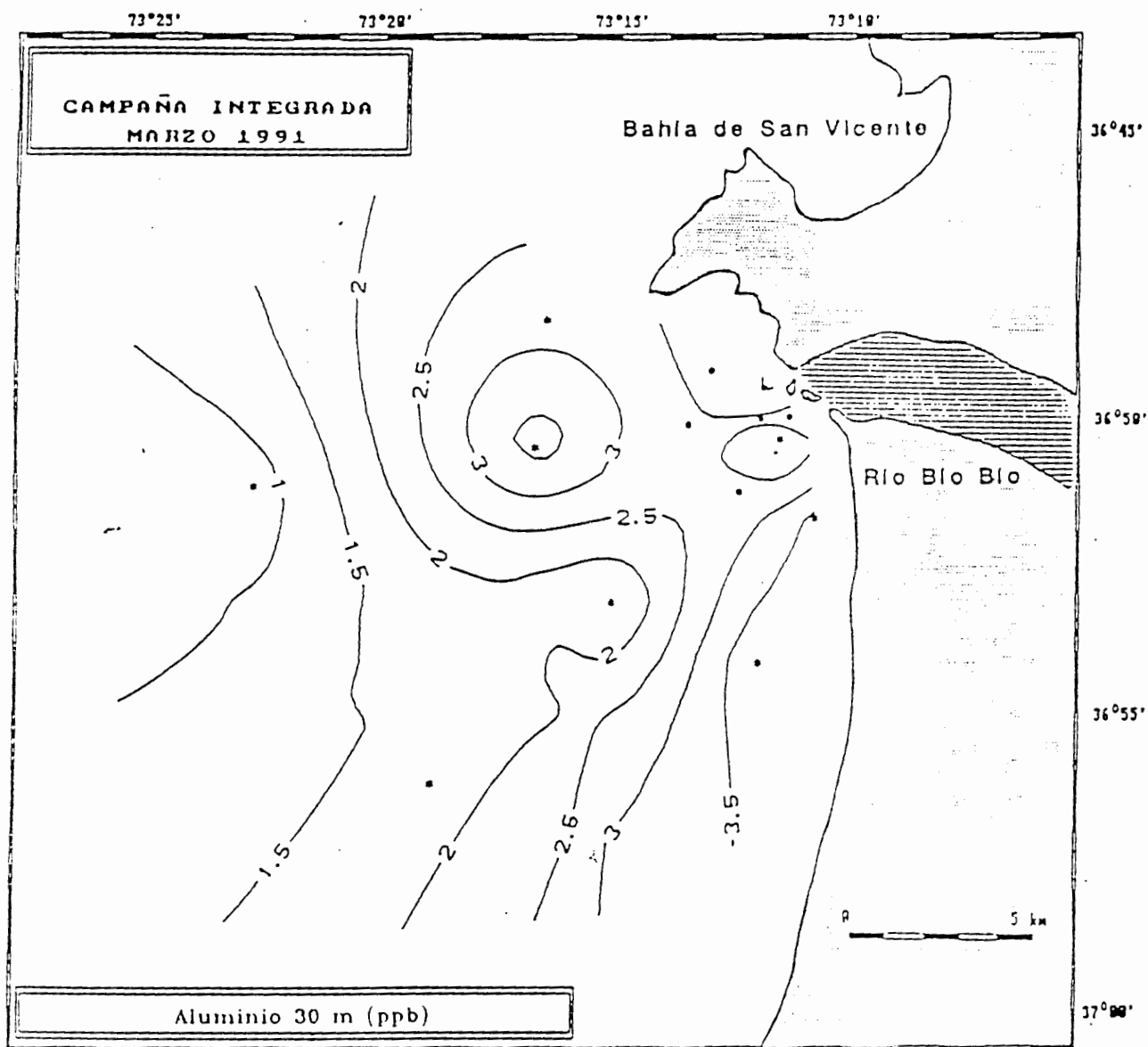


Fig. 11. Distribución del Al a 0 m (ppb).

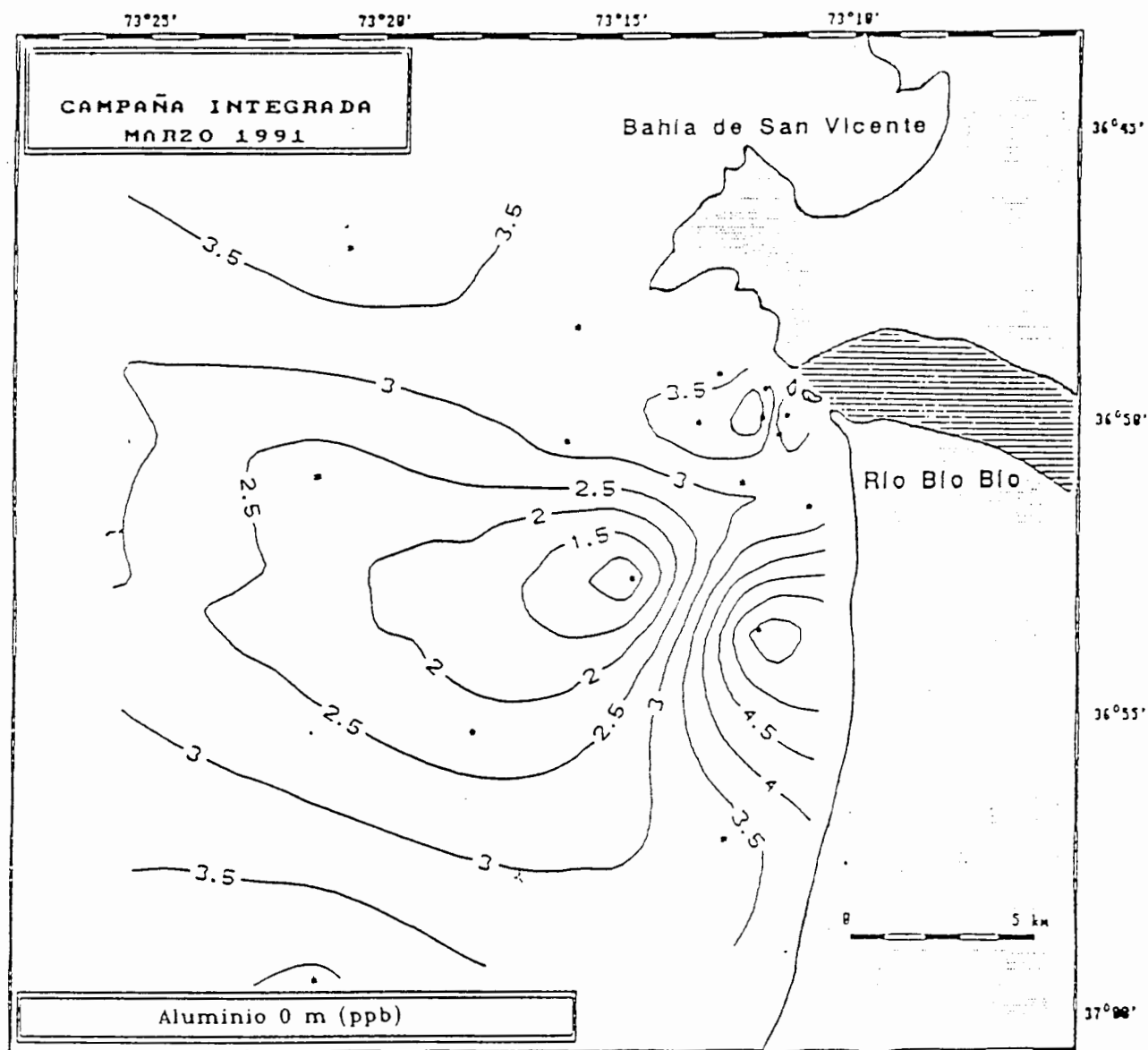


Fig. 12. Distribución del Al a 30 m (ppb).

IV. SITUACION DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN
LAS CALETAS DEL PROYECTO

IV-1.- LA ACTIVIDAD PESQUERA ARTESANAL EN CALETA TRES MORROS, PENCO, ARAUCO Y LENGA.

IV-1-1.-INTRODUCCION

Las caletas de la región se han especializado en su producción, ya sea en pesqueras, mariscadoras o algueras. Estas tendencias a la monoproducción, es explicable porque se explotan los recursos más abundantes, que son rentables en el mercado y para los cuales se cuenta con tecnologías adecuadas.

Una característica fundamental del Subsector Pesquero Artesanal es su alta heterogeneidad: un ejemplo lo constituyen las caletas Penco y Arauco con carácter urbano y Coliumo y Lenga con carácter rural.

El presente trabajo entrega información sobre datos de pesca en las caletas antes mencionadas.

IV-1-2.-Ubicación de las Caletas

Caleta Penco, se ubica al Este de la Bahía de Concepción y constituye un sector de la comuna de Penco. Caleta Coliumo, se ubica en el sector Sur-Este de la bahía de Coliumo, a 10 km. de la ciudad de Tomé. Caleta Arauco ubicada en el Golfo de Arauco y Caleta Lenga situada al Sur de la Bahía de San Vicente.

IV-1-3. OBJETIVOS.

- Mantención y análisis de estadísticas periódicas de actividades de pesca y desembarque.
- Determinar el esfuerzo para cada arte de pesca.
- Calcular las variaciones mensuales en el rendimiento.

IV-1-4.- METODOLOGIA

En las caletas el área de estudio se dividió en diferentes zonas (Figs. 1, 2 y 3). La información que es presentada a continuación, ha sido proporcionada por los pecadores de las respectivas caletas.

Para la ejecución de los objetivos mencionados, se llevó un control de desembarque en planillas especialmente confeccionadas para tal efecto, donde se registraron los siguientes datos: volumen de captura por especie, zona de pesca, tiempo de operación y arte de pesca utilizado.

Para determinar el esfuerzo de cada arte y los rendimientos físicos mensuales, las variables se subdividieron entre aquellas que miden el esfuerzo (hrs. de pesca totales, número de botes o salidas totales) y aquellas que expresan el rendimiento físico (captura por bote, captura por hora).

Hasta donde ha sido posible, se ha evitado trabajar con datos dudosos o contradictorios, por lo que éstos no se incluyen en las estimaciones de la información analizada. Es importante recalcar que la recopilación de datos ha sido hecha por los propios pescadores, según entrenamiento y seguimiento realizado por el equipo del proyecto, durante el primer año.

IV-14-1.-RESULTADOS

I. CALETA COLIUMO

Operación de Pesca

En los meses de estudio (marzo- agosto 1990) el número de días trabajados promedio por mes fue de 20 (Tabla 1). Durante estos meses el número total de días de pesca fue 115 con 359 salidas, considerando la salida como la actividad diaria de la embarcación. El número de embarcaciones mensuales con o sin pesca, se muestra en la Tabla 2 (Fig. 4).

La operación de los diferentes artes de pesca se señala en la Tabla 3. Existe predominancia en el uso de tres telas, la malladera y el cazonal son esporádicamente usados.

Los tiempos de operación por arte de pesca (Tabla 4), son bastante heterogéneos para un mismo arte en los diferentes meses.

El análisis de las zonas de pesca de los diferentes artes (Tabla 5), indica que la mayoría de éstos operan en la zona B (Fig. 1) a profundidades que varían entre los 2 - 80 m.

Captura, Composición y Rendimiento.

La pesquería de la Caleta Coliumo, es de tipo multiespecífica. Las especies que la componen se muestran en la Tabla 6. Las capturas mensuales se indican en las Tablas 7, 8 y 9, donde se observa que los mayores niveles de captura corresponden a jurel, merluza, congrio dorado y colorado (Figs. 5 y 6). En el caso de las jaibas, los mayores volúmenes de captura se obtienen en los meses de mayo y junio (Tabla 8, Fig. 7). Para las algas, las mayores cosechas corresponden a pelillo (Tabla 9, Fig. 9).

Medida de Esfuerzo.

En peces se evidencia una alta correlación entre el volumen de captura y el número de horas de reposo en el agua de las redes, y también con el número de paños de las redes (Tabla 10). En el caso de la extracción de jaibas y la recolección de algas, existe también una relación definida entre el esfuerzo físico (número de horas de arte en el agua, número de artes usados) y los volúmenes de captura. Esto es así porque en estas últimas actividades los artes de pesca son relativamente homogéneos y sus eficiencias no se diferencian por tipo de embarcación. Para la extracción de jaibas se usa carnadas (huaches) y para la recolección de algas se utiliza los candeleros.

Rendimientos Físicos.

Los rendimientos físicos de la pesca, presentan claras diferencias entre los meses estudiados, como se puede observar en la Tabla 11. En los meses de

invierno (junio - julio y agosto) se encuentran los más bajos rendimientos por hora o por paño. En promedio durante los meses estudiados de 1990, en caleta Coliumo, se capturan 11.8 kg de pescado por hora de trabajo y 12.8 kg de pescado por paño (la caja de pescado pesa 25 kg.).

El comportamiento de los rendimientos físicos en la extracción de jaibas es alta en los meses de invierno, cuando los peces son bajos. En promedio, en 1990 se extrajeron 58.4 jaibas por hora.

En el caso de la recolección de algas, la información es insuficiente para concluir ritmos periódicos de comportamiento. En promedio, utilizando el candelero, cada recolector de alga de la Caleta Tres Morros, obtiene 29.75 kg de alga por hora y 59.5 kg de alga por candelero.

Considerando el tiempo dedicado a cada una de las actividades extractivas, se puede afirmar que el orden de importancia de las actividades es: pesca (73.6 %), crustáceos (19.1 %) y algas (7.3 %).

Resumiendo, en caleta Coliumo el número de salidas de trabajo por mes (número de artes utilizados) es una medida válida del esfuerzo ejercido sobre los recursos.

Los rendimientos físicos de la pesca son bajos en los meses de invierno, en el caso de crustáceos (jaibas) son mayores en esta época.

II. CALETA PENCO

En esta caleta se obtuvieron datos sólo de capturas diarias por el período desde mayo 1990 - octubre 1991, por lo cual, sólo se podrá informar de las variaciones de las capturas en el tiempo en el caso de los peces y mariscos.

La pesquería de la caleta Penco, es de tipo multiespecífica. Las capturas mensuales se indican en las Tablas 12, 13 y 14, donde se observa que los mayores niveles de capturas corresponden a jurel, cabrilla, merluza y machuelo (Figs. 9, 10 y 11). En el caso de las algas, los mayores volúmenes de captura

corresponden a chicoria y pelillo (Fig. 12). La Figura 13 señala las capturas totales de algas más holoturias. En el caso de los mariscos, los mayores desembarques corresponde a machas y piures (Figs. 14 y 15). Además se observa que el desembarque de jaibas es una actividad esporádica (Fig. 16).

Estas capturas son mucho más altas por meses que las de años anteriores (Arrizaga, et.al., 1990), pero por no tener estimaciones del esfuerzo insumido, no se puede hacer comparaciones.

Medida de Esfuerzo para el caso de algas y holoturias

La correlación existente entre la captura total (kg) por mes y el número de personas, es de 0.73. Si se considera como referencia los rendimientos físicos de la extracción de algas y holoturias, tenemos que estos son muy heterogéneos (Tabla 15).

III. CALETA ARAUCO

Operación de Pesca

En el período estudiado (enero 1990 - septiembre 1991) el número total de días de pesca fue 291, con un total de 1.217 salidas (Tabla 16), considerando la salida como la actividad diaria de la embarcación. El número total de embarcaciones se muestra en la Tabla 17.

La operación de las diferentes redes señala que existe predominancia en el uso de paño (Tabla 18).

Los tiempos de operación por artes de pesca (Tabla 19) son bastante heterogéneos, para un mismo arte en los diferentes meses.

Captura, composición y rendimiento

Las especies que componen la pesquería de esta caleta se indican en la Tabla 20 y las capturas mensuales se señalan en la Tabla 21, observándose que los mayores niveles de captura corresponden a lisa, en el mes de septiembre de 1990, pero los mayores volúmenes durante el período estudiado, corresponden a jurel, robalo (Figs. 17 y 18).

Medidas de Esfuerzo

En peces se evidencia una alta correlación entre el volumen de captura y el número de bote, no así entre el volumen de captura y el número de horas de reposo en el agua de las redes (Tabla 22, Fig. 19). Esto es probablemente debido a la heterogeneidad de los botes.

Rendimientos Físicos

Los rendimientos físicos presentan claras diferencias entre los meses estudiados, siendo más bajo en los meses de invierno (Tabla 23, Fig. 20). En promedio durante los meses estudiados en caleta Arauco, se capturan 69.5 kg de pescado por bote y 19.16 kg de pescado por hora (la caja de pescado pesa 25 kilos).

IV. CALETA LENGUA

En los meses de estudio (septiembre 1990 - noviembre 1991), el número total de días de pesca fue de 472 con 927 salidas (Tabla 24). El tiempo de operación dedicado a las diferentes actividades (Tabla 25) son bastante heterogéneo para un mismo arte en los diferentes meses. Entonces, se puede afirmar que el orden de importancia de las actividades en caleta es : algas (52.2 %), mariscos (26.8 %) y peces (21.0 %).

Captura, Composición y Rendimiento

La pesquería de la caleta Lengua es de tipo multiespecífico, al igual que las caletas de Penco y Coliumo. Las especies que componen esta pesquería se

señalan en la Tabla 26. Las capturas mensuales se muestran en las Tablas 27, 28 y 29. Los mayores desembarques de peces corresponden a cabrilla, pasando las 200 cajas en el mes de abril; seguido por el jurel, rollizo. Además en los meses de mayo a octubre se detecta la presencia de sierra, alcanzando números relativamente importantes en los meses de junio y julio (Figs. 21, 22 y 23).

Los desembarques de napes alcanzan su peak máximo de captura en el mes de noviembre de 1990, donde se extraen más de 12.000 unidades (Fig. 24).

En el caso de las algas se extraen luga, cochayuyo y pelillo. En la Tabla 30 se muestra los volúmenes de captura en kilos húmedo. Para el pelillo se diferencia entre varado y cosechado, donde el pelillo varado supera el 50 % del total de desembarque. Esto probablemente es debido a grandes varazones producidas en los meses de mayo y junio. La Fig. 25 muestra la relación entre el total de pelillo cosechado y el varado.

En el caso de los mariscos, los volúmenes de captura se señalan en la Fig. 26 y 27, siendo los piures y jaibas los más importantes. Otro recurso explotado fueron las holoturias o pepinos, cuyas capturas en el mes de octubre sobrepasaron las 9 toneladas (Fig. 28).

Medidas de Esfuerzo

En peces de evidencia una alta correlación entre el volumen de captura y el número de horas de reposo en el agua de las redes (Tabla 31).

En el caso de la extracción de algas, existe también una relación definida entre el esfuerzo físico (número de horas trabajadas) y los volúmenes de captura.

Para la extracción de los napes, también una buena relación entre el volumen de captura y el número de horas y también con el número de naperos o bomba para extraer los napes.

En la Figura 29 se muestra los esfuerzos insumidos por la flota artesanal en los diferentes meses estudiados.

Rendimientos Físicos

Los rendimientos físicos para la pesca, presenta diferencias en los meses estudiados, como se observa en la Tabla 32. En promedio durante los meses de estudio en caleta Lenga, se capturan 35.5 kg de pescado por hora de trabajo y 110.2 kg de pescado por paño.

El comportamiento de los rendimientos físicos en la extracción de los napes, es heterogénea en los difentes meses, siendo mayor en los meses de primavera, obteniendo durante el período estudiado, rendimientos de 102 napes por hora y 259 napes por napero. En el caso de las algas varadas, como las cosechadas, entregan un rendimiento de 151.6 kilos de alga húmeda por hora.

BIBLIOGRAFIA

- ARRIZAGA, A.M. (Ed.) 1990. Informe Final Proyecto de Desarrollo Pesquero Artesanal. Grant 3 - P - 86 - 0116 - 02. Período Dic. 1989. CIID - FUNCAP - BIOTECMAR (UCT). 159pp.

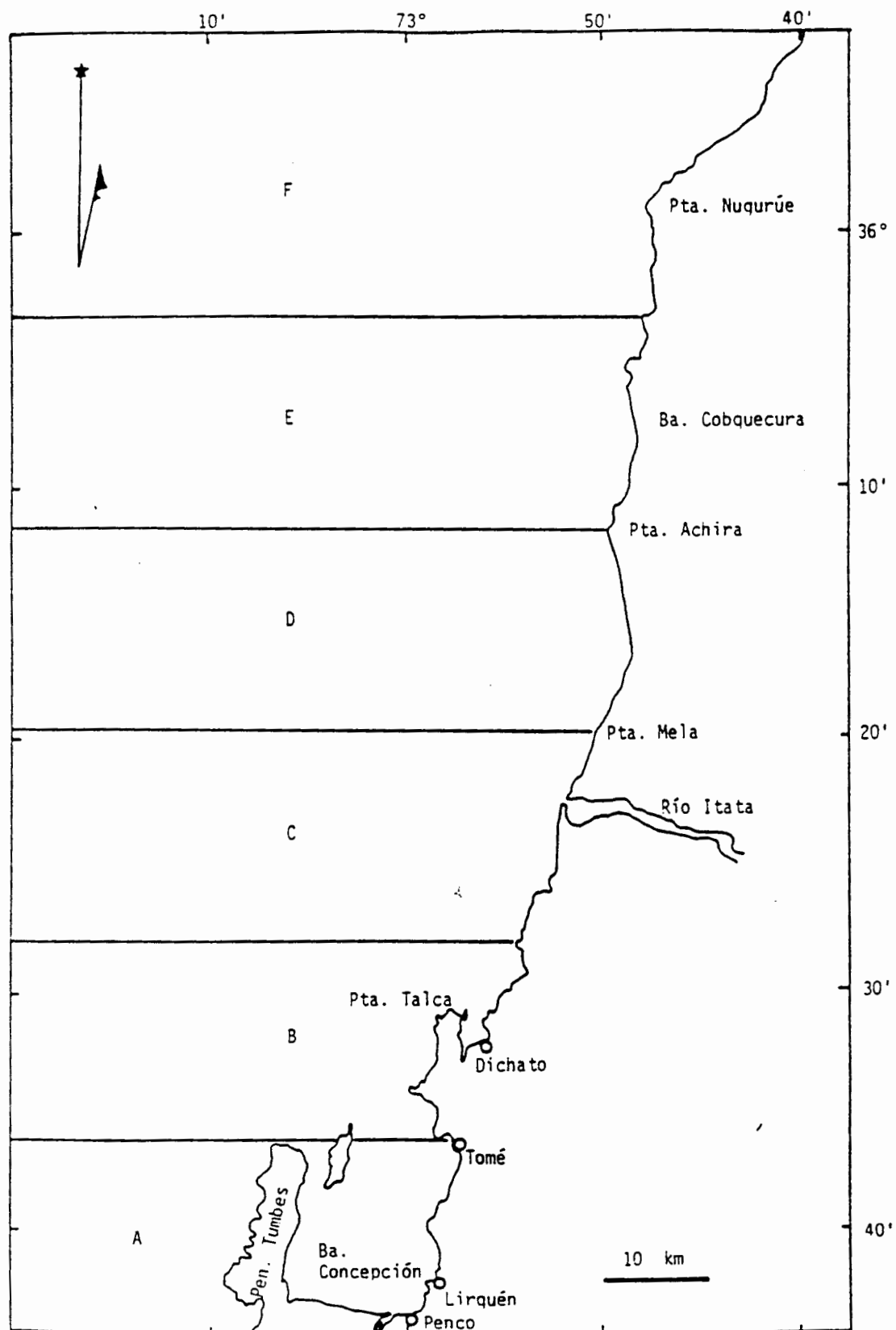


Fig. 1. Area de estudio

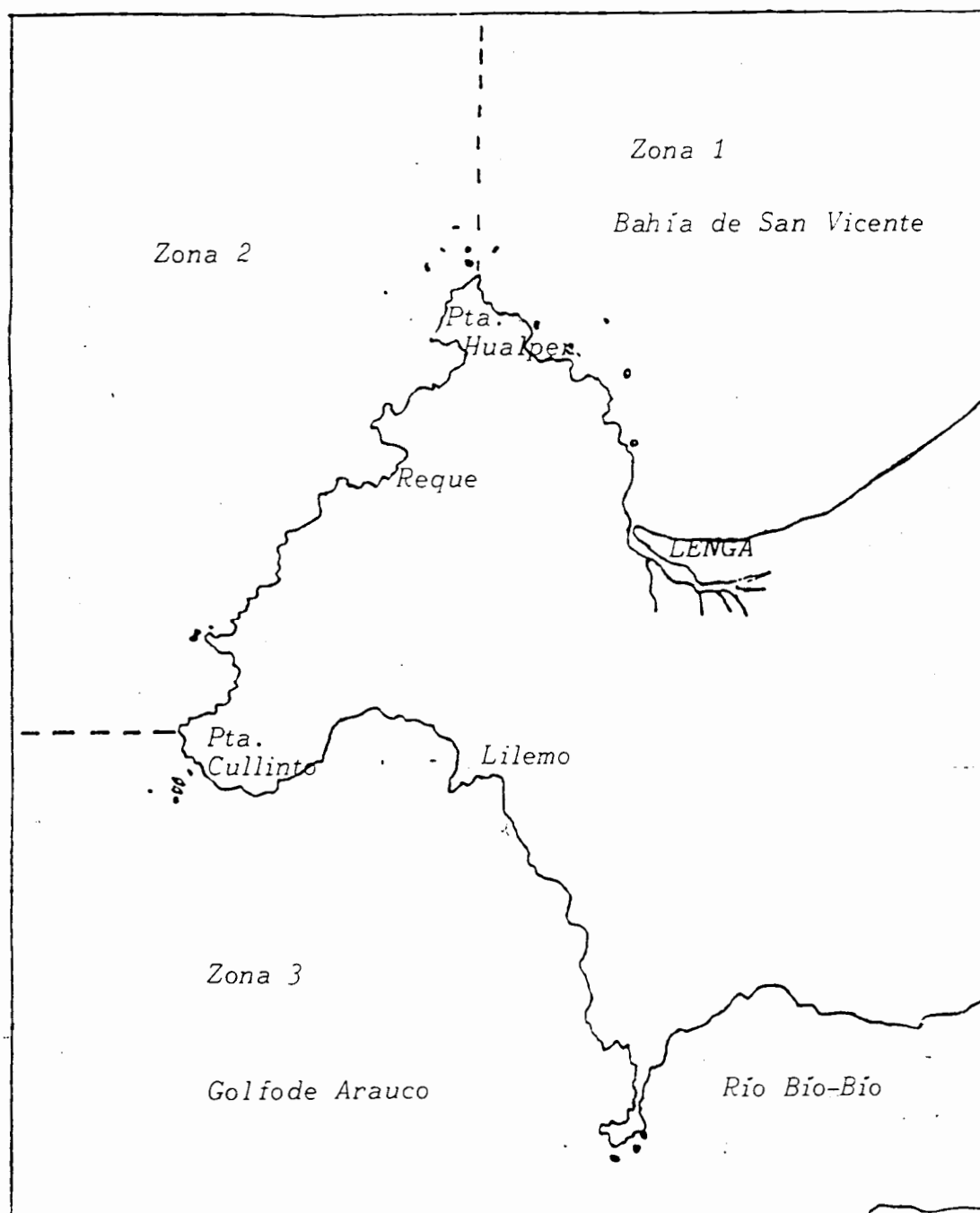


Fig.2. Area de estudio

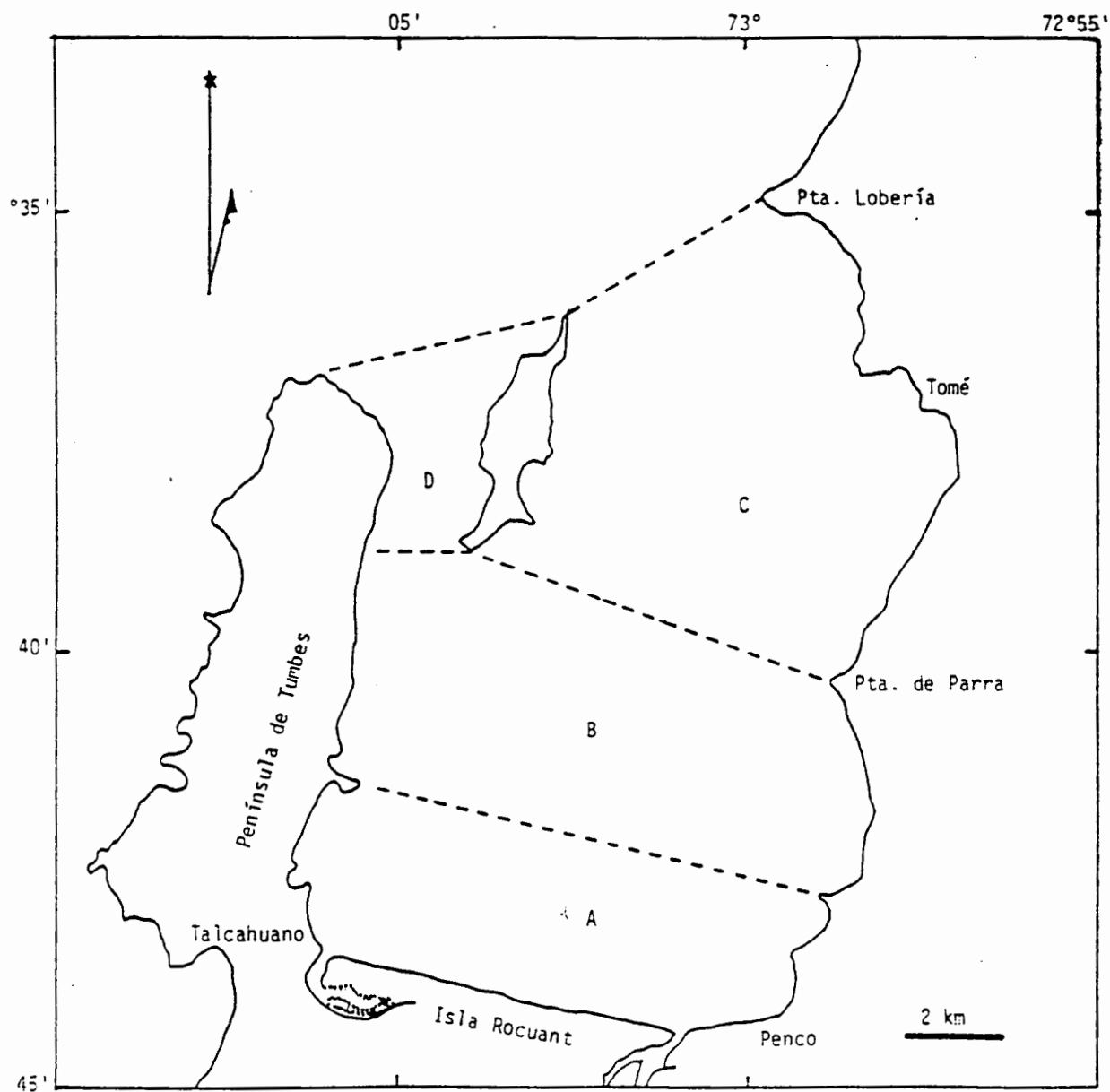


Fig. 3. Area de estudio

TABLA 1. Número de días de pesca mensual, salidas por mes y salidas diarias, en la operación de pesca de caleta Coliumo.

FECHA	DIAS DE PESCA	SALIDAS MENSUALES	SALIDAS DIARIAS (embarc/día)
Marzo 90	11	26	2.36
Abril 90	26	94	3.61
Mayo 90	27	86	3.18
Junio 90	24	77	3.02
Julio 90	23	69	3.00
Agosto 90	4	7	1.75
TOTAL	115	359	3.12

TABLA 2. Número de embarcaciones totales con y sin pesca en caleta Coliumo.

FECHA	EMBARCACION		TOTAL
	Con Pesca	Sin Pesca	
Marzo 90	26	26	52
Abril 90	94	80	174
Mayo 90	86	72	158
Junio 90	77	63	140
Julio 90	69	60	129
Agosto 90	7	6	13

TABLA 3. Número de artes de pesca utilizados mensualmente en caleta Coliumo.

FECHA	CANDELERO	HUACHE	REDES					TOTAL REDES
	Unid.	m	Lienza	Tres Telas	Trasmallo	Malladera	Cazonal	
MAR 90	10	138	0	121	8	0	0	129
ABR 90	0	2.350	0	277	33	9	0	319
MAY 90	0	4.345	20	30	129	0	1	180
JUN 90	0	6.482	6	72	59	0	2	139
JUL 90	2	4.830	360	88	40	0	1	489
AGO 90	0	570	20	0	20	0	0	40

TABLA 4. Tiempo de operación (horas) de las artes en caleta Coliumo

FECHA	A R T E D E P E S C A		
	Candelerero	Huache	Redes
Marzo 90	20	12	97
Abril 90	0	58	432
Mayo 90	0	81	346
Junio 90	0	113	261
Julio 90	4	96	304
Agosto 90	0	17	16

TABLA 5. Zonas de pesca de las diferentes artes de pesca en caleta Coliumo.

FECHA	A R T E D E P E S C A		
	Candelerero	Huache	Redes
Marzo 90	B	B	B-C-E
Abril 90	B	B	B-C-E
Mayo 90	B	B	B-C-E
Junio 90	B	B	B-C-E
Julio 90	B	B	B-C-E
Agosto 90	B	B	B-C-E
RANGO DE			
PROFUNDIDAD	2-20	9-15	5-80

TABLA 6. Especie que se capturan en caleta Coliumo.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>
Congrio colorado	<i>Genypterus chilensis</i>
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>
Lenguado	<i>Paralichthies sp.</i>
Corvina	<i>Cilus gilberti</i>
Pejerrey	<i>Austromenidia laticlavia</i>
Peje gallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>
Merluza	<i>Merluccius gayi</i>
Cabrilla	<i>Sebastes capensis</i>
Jaiba	<i>Cancer sp.</i>
Chicoria	<i>Gigartina chamissoi</i>
Pelillo	<i>Gracilaria sp.</i>

TABLA 7. Capturas por especie en los diferentes meses en caleta Coliumo, por cajas

FECHA	C.dor.	C.col.	Jurel	Leng.	Corv.	Pjry.	P.gall.	Merl.	Cabr.	C.dor
MAR 90	0	54.2	12	0.64	1.88	0	0	0	6.5	0
ABR 90	0	59	88.1	5.6	48.84	15.5	0	0	26.5	0
MAY 90	0	15	27	0.6	10.08	26	0	0	23.5	0
JUN 90	0	13.5	19	0.76	1.08	0	1	2	5.5	0
JUL90	44.3	5.4	5.8	0.04	1.28	0	5	16.5	1.8	44.3
AGO 90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA 8. Captura de jaibas en caleta Coliumo.

FECHA	HUACHE m.	JAIBA Doc.
Marzo 90	138	10
Abril 90	2.350	187
Mayo 90	4.345	427
Junio 90	6.482	1.139
Julio 90	4.830	690
Agosto 90	570	45

TABLA 9. Recolección de algas en caleta Coliumo

FECHA	CANDELERO N°	CHICORIA Kg.	PELILLO kg.
Marzo 90	10	440	0
Abril 90	0	0	0
Mayo 90	0	0	0
Junio 90	0	0	0
Julio 90	2	0	150
Agosto 90	0	0	0

TABLA 10. Correlaciones para definir el esfuerzo en caleta Coliumo. Los valores corresponden al coeficiente r.

Captura por Actividad	N° artes de pesca	N° horas de arte en el agua
PECES	0.806	0.82
JAIBAS	0.954	0.928
ALGAS	0.989	0.989

TABLA 11. Rendimientos físicos mensuales en caleta Coliumo.

MESES	PECES		JAIBAS		ALGAS		
	Caja/hra.	Caja/paño	Doc/hra.	Doc./Huache	Kg/hra.	Kg./cand.	
MAR 90	0.78	0.58	0.83	0.07	22	44	
ABR 90	0.56	0.76	3.22	0.08	0	0	MAY
90	0.30	0.57	5.27	0.10	0	0	
JUN 90	0.17	0.31	10.08	0.18	0	0	JUL
90	0.55	0.34	7.19	0.14	37.5	75	
AGO 90	0.00	0.00	2.65	0.08	0	0	

TABLA 12. Captura de peces en caleta Penco.

FECHA	TIPO OPER. Hra.	JUREL Caja	CABRILLA Caja	MERLUZA Caja	LENGUADO Caja	ROBALO Caja	PEJERREY Caja	SALMON Caja	PGALLO Caja	MACHUELO Caja
MAR 90	336.8	50.6	71.5	118.3	14.2	0.0	80.8	0.4	0.0	0.0
ABR 90	419.7	83.6	42.3	44.7	28.2	165.0	52.3	3.7	0.0	0.0
MAY 90	207.0	195.0	42.4	16.8	65.7	112.5	11.5	1.4	0.0	0.0
JUN 90	189.0	11.3	40.0	6.7	2.2	36.0	125.4	2.8	0.0	0.0
JUL 90	171.0	104.4	33.5	0.0	7.6	61.5	65.4	0.9	0.0	0.0
AGO 90	108.0	16.1	8.4	0.0	3.2	15.9	0.0	0.5	0.0	0.0
SEP 90	18.0	9.4	4.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
OCT 90	162.0	0.0	30.9	0.0	6.0	36.0	0.0	0.1	0.0	0.0
NOV 90	45.0	0.0	15.5	0.0	1.0	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0
DIC 90	163.8	13.1	29.3	10.0	2.4	24.3	84.6	0.1	0.0	0.0
ENE 91	216.0	0.0	63.5	86.7	6.4	0.0	107.7	0.0	0.0	0.0
FEB 91	171.0	18.8	17.3	31.7	22.1	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0
MAR 91	216.0	73.1	44.0	5.0	17.0	0.0	0.0	0.0	12.3	107.2
ABR 91	189.0	217.5	34.4	15.0	11.7	2.0	134.6	0.5	0.0	101.3
MAY 91	171.0	112.5	50.1	23.7	2.2	28.2	10.3	5.1	0.0	50.1
JUN 91	126.0	88.9	14.1	4.0	1.3	24.6	0.0	0.8	0.0	0.0
JUL 91	198.0	0.0	4.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AGO 91	189.0	0.0	10.8	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
OCT 91	198.0	0.0	8.8	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0

TABLA 13. Captura de mariscos en caleta Penco.

FECHA	MACHA	PIURE	ALMEJA	JAIBA	CHOLGAS
	Unid.	Caja	Caja	Doc.	Unid.
MAR 90	43.400	225	370	0	0
ABR 90	69.800	248	295	0	0
MAY 90	89.500	368	153	0	0
JUN 90	79.650	204	223	400	0
JUL 90	72.400	345	224	186	24.400
AGO 90	62.800	170	142	0	14.400
SEP 90	9.500	25	25	0	0
OCT 90	114.200	223	167	0	0
NOV 90	35.500	55	53	0	0
DIC 90	90.500	225	140	0	0
FEB 91	110.400	160	123	0	0
MAR 91	88.700	175	130	0	0
OCT 90	136.700	263	200	0	50.300
NOV 90	101.800	174	185	0	29400
DIC 90	68.900	155	135	3	7.600
FEB 91	36.600	75	65	0	0
MAR 91	107.900	91	103	0	0
OCT 90	81.600	91	93	0	0
NOV 90	76.000	60	61	0	0

TABLA 14. Recolección mensual de algas y pepinos en caleta Penco.

FECHA	PERSONAS Nº	PELILLO Kg.	CHICORIA Kg.	LUGA Kg.	PEPINO Kg.	TOTAL Kg.
MAR 90	38	2.335	1.848	1.107	0	5.328
ABR 90	32	578	296	205	0	1.111
OCT 90	44	9.810	2.033	2.568	0	14.455
NOV 90	92	7.839	64.025	0	0	71.956
DIC 90	191	38.200	30.030	720	0	69.141
FEB 91	31	1.000	1.495	3.295	0	5.821
MAR 91	63	15.975	26.150	13.290	0	55.478
ABR 91	68	11.927	17.918	12.174	0	42.087
MAY 91	44	12.590	14.875	9.588	0	37.097
JUN 91	46	6.120	17.715	7.573	0	31.454
JUL 91	109	2.398	19.920	6.692	0	29.119
AGO 91	32	4.215	6.776	4.710	3.730	19.463
SEP 91	22	1.338	2.338	1.004	4.570	9.272
OCT 91	45	5.132	4.225	6.996	4.840	21.238

TABLA 15. Rendimiento físico mensual en caleta Penco.

FECHA	ALGAS	PECES
	Rendimiento Kg./hr.	Redimiento Fis. Caja/hra.
MAR 90	140.21	3.1
ABR 90	34.72	2.7
OCT 90	328.52	0.5
NOV 90	782.13	0.7
DIC 90	361.99	1.0
FEB 91	187.77	0.6
MAR 91	880.60	1.2
ABR 91	618.93	2.7
MAY 91	843.11	1.7
JUN 91	683.78	1.1
JUL 91	267.15	0.0
AGO 91	608.22	0.1
SEP 91	421.45	--
OCT 91	471.96	0.1

TABLA 16. Número de días de pesca mensual, salidas por mes y salidas diarias, en la operación de pesca de caleta Arauco.

FECHA	Días de Pesca	Salidas Mensuales	Salidas Diarias (embarc/día)
ENE 90	15	89	5.93
FEB 90	24	139	5.79
MAR 90	25	90	3.60
JUN 90	23	76	3.30
JUL 90	10	30	3.00
AGO 90	17	41	2.41
SEP 90	15	41	2.73
OCT 90	19	67	3.53
MAR 91	18	78	4.33
ABR 91	23	134	5.83
MAY 91	20	106	5.30
JUN 91	25	128	5.12
JUL 91	16	79	4.94
AGO 91	25	73	2.92
SEP 91	16	46	2.88
TOTAL	291	1.217	4.18

TABLA 17. Número de embarcaciones totales con pesca
en caleta Arauco.

FECHA	EMBARCACION
ENE 90	89
FEB 90	139
MAR 90	90
JUN 90	76
JUL 90	30
AGO 90	41
SEPT 90	41
OCT 90	67
MAR 91	78
ABR 91	134
MAY 91	106
JUN 91	128
JUL 91	79
AGO 91	73
SEP 91	46
TOTAL	1.217

TABLA 18. Porcentaje de redes utilizados en caleta Arauco

FECHA	REDES				TRAQUEADORA
	PAÑO	LIENZA	BARREDERA	PEJERRERA	
ENE 90	100	--	--	--	--
FEB 90	100	--	--	--	--
MAR 90	52	40	8	--	--
JUN 90	--	6	94	--	--
JUL 90	70	--	30	--	--
AGO 90	61	--	27.7	--	11.1
SEP 90	11.1	--	--	87.5	--
OCT 90	24	--	66	--	10
MAR 91	100	--	--	--	--
ABR 91	100	--	--	--	--
MAY 91	100	--	--	--	--
JUN 91	27.8	28.2	--	--	43.2
JUL 91	56.2	43.7	--	--	--
AGO 91	36.3	--	--	9	54.5
SEP 91	100	--	--	--	--

TABLA 19. Tiempo de operación (horas) de las artes en caleta Arauco

FECHA	REDES				TRAQUEADORA
	PAÑO PEJERRERA	LIENZA	BARREDERA		
ENE 90	264	--	--	--	--
FEB 90	433	--	--	--	--
MAR 90	220	90	--	--	--
JUN 90	--	5	256	--	17
JUL 90	108	--	11	--	6
AGO 90	162	--	--	80	36
SEP 90	55	--	--	89	--
OCT 90	55	--	150	--	13
MAR 91	366	--	--	--	--
ABR 91	299	--	--	--	--
MAY 91	300	--	--	--	--
JUN 91	71	108	--	--	112
JUL 91	133	69	--	--	--
AGO 91	144	18	--	29	160
SEP 91	141	--	--	--	--

TABLA 20. Especie que se capturan en caleta Arauco.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Merluza	<i>Merluccius gayi</i>
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>
Corvina	<i>Cilus gilberti</i>
Cabrilla	<i>Sebastes capensis</i>
Lenguado	<i>Paralichthies sp.</i>
Pejerrey	<i>Austromenidia laticlavia</i>
Peje gallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>
Robalo	<i>Eleginops maclovinus</i>

TABLA 21. Captura por especies en los diferentes meses en caleta Arauco

FECHA	MERLUZA Caja	JUREL Caja	ROBALO Caja	LISA Caja	CORVINA Caja	CABRILLA Caja	LENGUADO Caja	PEJERREY Caja	PGALLO Caja
ENE 90	5	37	0	0	7	0.5	49	0	0
FEB 90	68	175	4	0	27.5	0	31	0	0
MAR 90	7	89	15	0	27	20	28	0	0
JUN 90	0	0	202	0	0	7	0	47	0
JUL 90	0	5.5	7	20.5	0	0	0	18	0
AGO 90	0	6	46	24	1	0	0	1	0
SEP 90	0	0	27	366	3	0	2.5	0	0
OCT 90	0	0	81	0	0	0	14	20	0
MAR 91	6	131	25	2	0	0	3	0	0
ABR 91	0	37	5	0	135	0	0	0	98
MAY 91	0	11	56.5	3	17	0	0	0	0
JUN 91	0	141	34	0	0	0	0	37	0
JUL 91	1	121	33	0	2	9	0	21	0
AGO 91	0	8	194	0	0	3.5	0	11	0
SEP 91	0	0	253	0	0	0	0	18	0

TABLA 22. Correlaciones para definir el esfuerzo en caleta Arauco. Los valores corresponden al coeficiente r.

Captura	Artes de pesca	Nº de botes	Nº horas de arte en el agua
PECES	Lienza	0.82	0.04
	Paño	0.07	0.29
	Barredera	0.08	0.41
	Pejerreyera	0.68	0.21
	Traqueador	0.75	0.25

TABLA 23. Rendimiento físico mensual en caleta Arauco.

FECHA	RENDIMIENTO		RENDIMIENTO
	Caja/Bote	Caja/Hra.	
ENE 90	1.11		0.60
FEB 90	2.20		0.71
MAR 90	2.07		0.57
JUN 90	3.37		0.82
JUL 90	1.70		0.41
AGO 90	1.90		0.26
SEP 90	9.72		1.89
OCT 90	1.72		0.53
MAR 91	2.14		0.46
ABR 91	2.05		0.92
MAY 91	0.83		0.29
JUN 91	1.66		0.77
JUL 91	2.37		0.78
AGO 91	2.97		0.57
SEP 91	5.89		1.92

TABLA 24. Número de días de operación de pesca en caleta Lenga.

FECHA	Días de Pesca	Salidas Mensuales	Salidas Diarias (embarc/día)
SEP 90	23	88	3.83
OCT 90	27	60	2.22
NOV 90	50	66	1.32
DIC 90	37	74	2.00
ENE 91	37	43	1.16
FEB 91	35	47	1.34
MAR 91	37	43	1.16
ABR 91	24	33	1.38
MAY 91	37	66	1.78
JUN 91	42	89	2.12
JUL 91	26	65	2.50
AGO 91	22	56	2.55
SEP 91	29	68	2.34
OCT 91	59	91	1.54
NOV 91	24	38	1.58

TABLA 25. Tiempo de operación (horas) dedicadas a las diferentes actividades en caleta Lenga.

FECHA	PECES	MARISCOS	ALGAS
SEP 90	73	24	---
OCT 90	29	113	217
NOV 90	57	105	239
DIC 90	56	82	215
ENE 91	96	78	219
FEB 91	159	50	202
MAR 91	104	66	157
ABR 91	39	26	159
MAY 91	37	82	187
JUN 91	44	83	84
JUL 91	12	84	56
AGO 91	8	88	271
SEP 91	23	91	38
OCT 91	99	104	32
NOV 91	8	---	8

TABLA 26. Especie que se capturan en caleta Lenga .

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Cabrilla	<i>Sebastes capensis</i>
Robalo	<i>Eleginops maclovinus</i>
Rollizo	<i>Mugiloides chilensis</i>
Congrio Negro	<i>Genypterus maculatus</i>
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>
Merluza	<i>Merluccius gayi</i>
Jerguilla	<i>Aplodactilus punctatus</i>
Congrio colorado	<i>Genypterus chilensis</i>
Sierra	<i>Thyrsites atun</i>
Cojinova	<i>Seriolela violacea</i>
Nape	<i>Callinassa sp.</i>
Pelillo	<i>Gracilaria chilensis</i>
Luga	<i>Iridea sp.</i>
Cochayuyo	<i>Durvilea antarctica</i>

TABLA 27. Captura y esfuerzos en peces caleta Lengua.

FECHA	BOTES TIEMPO		CAPTURAS									
	Nx	Hra.	Cabrilla Cja.	Robalo Cja.	Rollizo Cja.	C.Negro Cja	Jurel Cja.	Merluza Cja.	Jerguilla Cja.	CongCol Cja.	Sierra Unid.	Coj. Unid.
SEP 90	50	73	91	0	22	0	1	0	2	0	0	1
OCT 90	2	29	27	0	9	0	1	0	2	0	0	1
NOV 90	14	57	69.5	0	41	0	0	0	0	0	0	0
DIC 90	10	56	32.5	7	32.5	7	32	0	10	0	0	0
ENE 91	16	96	72	8	6	0	87	0	0	0	0	0
FEB 91	20	159	210.6	38	17	1	82	144	92	0	0	0
MAR 91	12	104	190.1	6	11	0	53	16.5	0	0	0	0
ABR 91	23	39	65	4	15	0	122	1	0	0	0	0
MAY 91	18	37	4.5	7.5	0	0	157	0	0	3	0	0
JUN 91	24	44	124.5	0	1	7	122	7.5	0	5	68	91
JUL 91	2	12	14	0	0	1.5	10	0	0	0	89	0
AGO 91	2	8	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
SEP 91	14	23	53	0	0	0	0	0	0	0	34	0
OCT 91	91	99	92	4	17	6	0	0	0	0	0	0
NOV 91	2	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA 28. Captura de mariscos en caleta Lenga.

FECHA	BOTES Nº	TIEMPO Hra.	CAPTURAS								
			Piure Cja.	Jaiba Doc.	Chape Doc.	Almeja Cja	Picoro Cja.	Erizo Doc.	Navaj. Cja.	Choro Cja.	Pepino Kg.
SEP 90	18	24	22	65	0	0	9	0	0	0	0
OCT 90	58	113	48	229	0	8	60	0	0	0	0
NOV 90	52	105	106	236	0	10.5	97	0	0	0	0
DIC 90	64	82	125	355	0	12.5	172	0	12.6	0	0
ENE 91	27	78	40	258	0	5.5	44	0	0	0	0
FEB 91	27	50	6	254	0	0	0	0	0	0	0
MAR 91	31	66	25	230	0	3	30	0	0	0	0
ABR 91	10	26	34	68	0	1	24	0	0	0	0
MAY 91	48	82	37	121	69	0	22	14	0	14.5	0
JUN 91	100	83	69.5	165	236	38.5	41	40	0	30	0
JUL 91	108	84	20	85	72.5	152.5	30	30	0	21	0
AGO 91	144	88	114	334	70.5	306.2	95	82	0	60	0
SEP 91	131	91	58	208	0	1172.4	59	0	0	0	0
OCT 91	169	104	18	18	67	69.9	28	0	0	0	86.000

TABLA 29. Captura de napes en caleta Lenga.

MES	NAPEROS Nº	TIEMPO Hra.	NAPE Unid.
SEP 90	0	0	0
OCT 90	24	29	1.650
NOV 90	67	57	12.500
DIC 90	29	38	5.400
ENE 91	17	46	9.200
FEB 91	20	159	9.860
MAR 91	13	104	8.300
ABR 91	23	38	2.850
MAY 91	17	38	2.700
JUN 91	23	44	5.300
JUL 91	7	10	1.300
AGO 91	2	8	560
SEP 91	14	23	200
OCT 91	0	0	0
NOV 91	0	0	0

TABLA 30. Extracción de algas en caleta Lenga.

FECHA	TIEMPO	CAPTURA	P	E	L	I	L	L	O	LUGA Kg.	COCHAYUYO Kg.
		Kg. Hum. TOTAL									
			VARADO		%		COSECHA		%		
OCT 90	217	29.954	29.954		100.00		0		0.00	0	0
NOV 90	239	18.260	18.260		100.00		0		0.00	300	0
DIC 90	215	36325.2	7195.2		19.81		29.130		80.19	700	0
ENE 91	219	48.300	35.800		74.12		12.500		25.88	600	3.150
FEB 91	202	21.016	21.016		100.00		0		0.00	3.150	10.000
MAR 91	157	94.320	12.120		12.85		82.200		87.15	0	0
ABR 91	159	26.829	7.129		26.57		19.700		73.43	0	0
MAY 91	187	29.450	29.450		100.00		0		0.00	0	0
JUN 91	84	6.030	6.030		100.00		0		0.00	0	0
JUL 91	56	4.900	4.900		100.00		0		0.00	0	0
AGO 91	271	2.180	2.180		100.00		0		0.00	0	0
SEP 91	38	4.380	4.380		100.00		0		0.00	0	0
OCT 91	32	3.050	3.050		100.00		0		0.00	0	0
NOV 91	8	1.800	1.800		100.00		0		0.00	0	0

TABLA 31. Correlaciones para definir el esfuerzo en caleta Lenga. Los valores corresponden al coeficiente r.

Captura por actividad	Nº artes de pesca	Nº horas
Peces	0.25	0.91
Algas varadas	---	0.81
Algas cosechadas	---	0.88
Napes	0.72	0.76

TABLA 32. Rendimientos físicos mensuales en caleta Lenga.

MESES	PECES		NAPES		ALGAS
	Capt/hra.	Capt/paño	Nape/hra.	Nape/Nº Napero	
SEP 90	1.59	2.32	0.00	0	0
OCT 90	0.67	1.50	56.09	68.75	114.01
NOV 90	0.97	1.36	219.03	186.57	46.73
DIC 90	1.29	3.10	142.11	186.21	129.37
ENE 91	1.22	5.24	200	541.18	345.29
FEB 91	1.84	14.62	62.01	493	151.15
MAR 91	1.33	11.06	79.81	638.46	502.91
ABR 91	2.69	4.50	75	123.91	044.03
MAY 91	2.29	4.91	71.05	158.82	158.49
JUN 91	3.03	5.68	120.45	230.43	072.79
JUL 91	1.16	3.64	130	185.71	88.05
AGO 91	0.19	1.50	70	280	77.79
SEP 91	1.15	1.89	8.7	14.29	95.47
OCT 91	1.20	1.31	0	0	69.75
NOV 91	0.88	3.50	0	0	226

Figura 4. Nº DE SALIDAS CON Y SIN PESCA
COLIUMO 1990

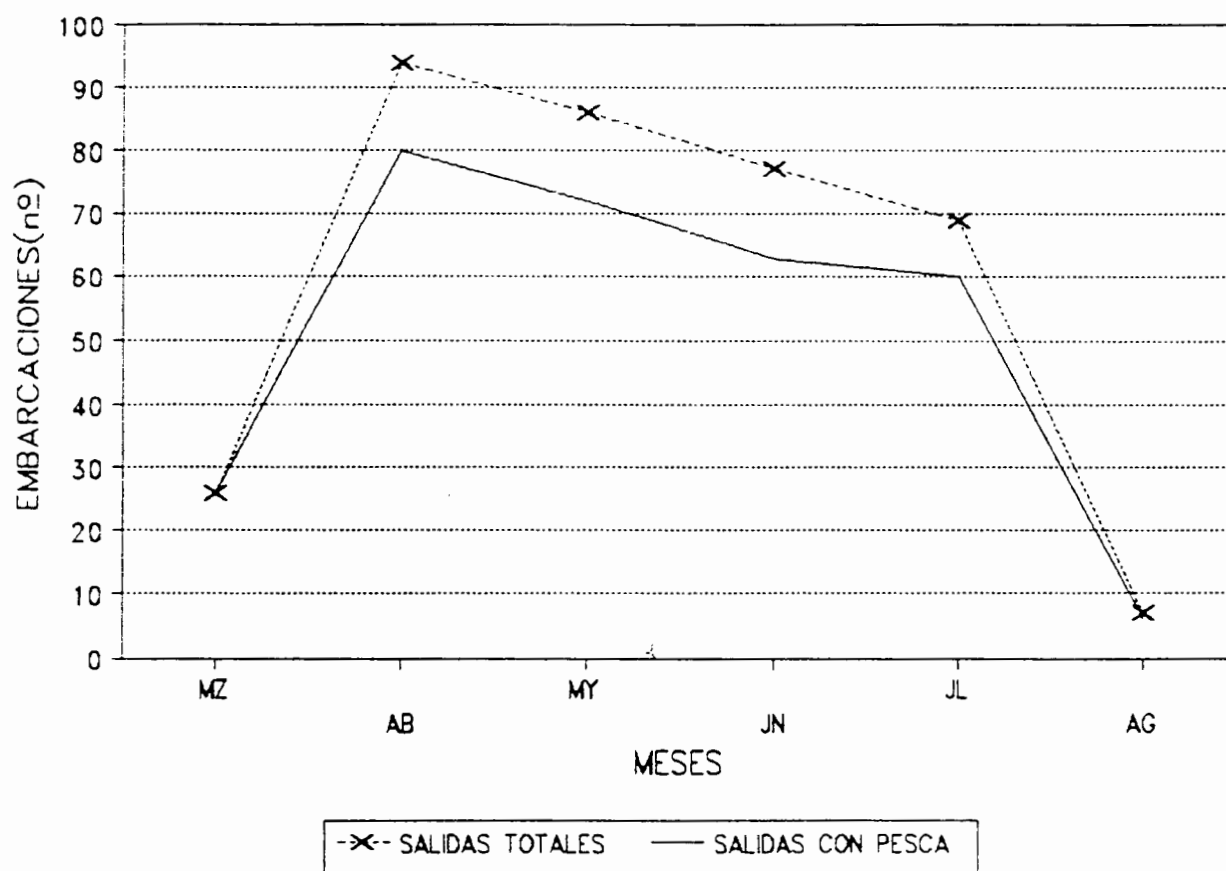


Figura 5. DESEMBARQUE CALETA
COLIUMO 1990

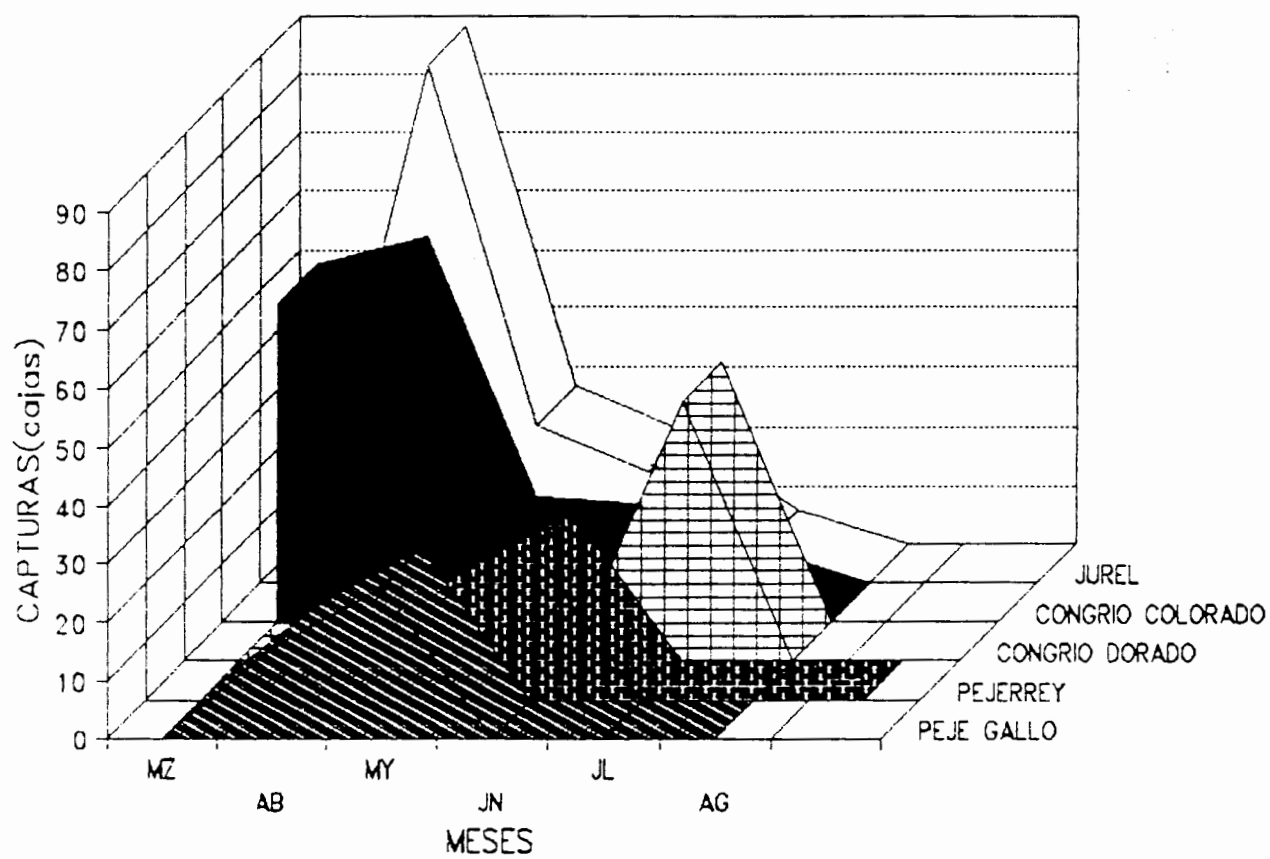


Figura 6. DESEMBARQUE CALETA
COLIUMO 1990

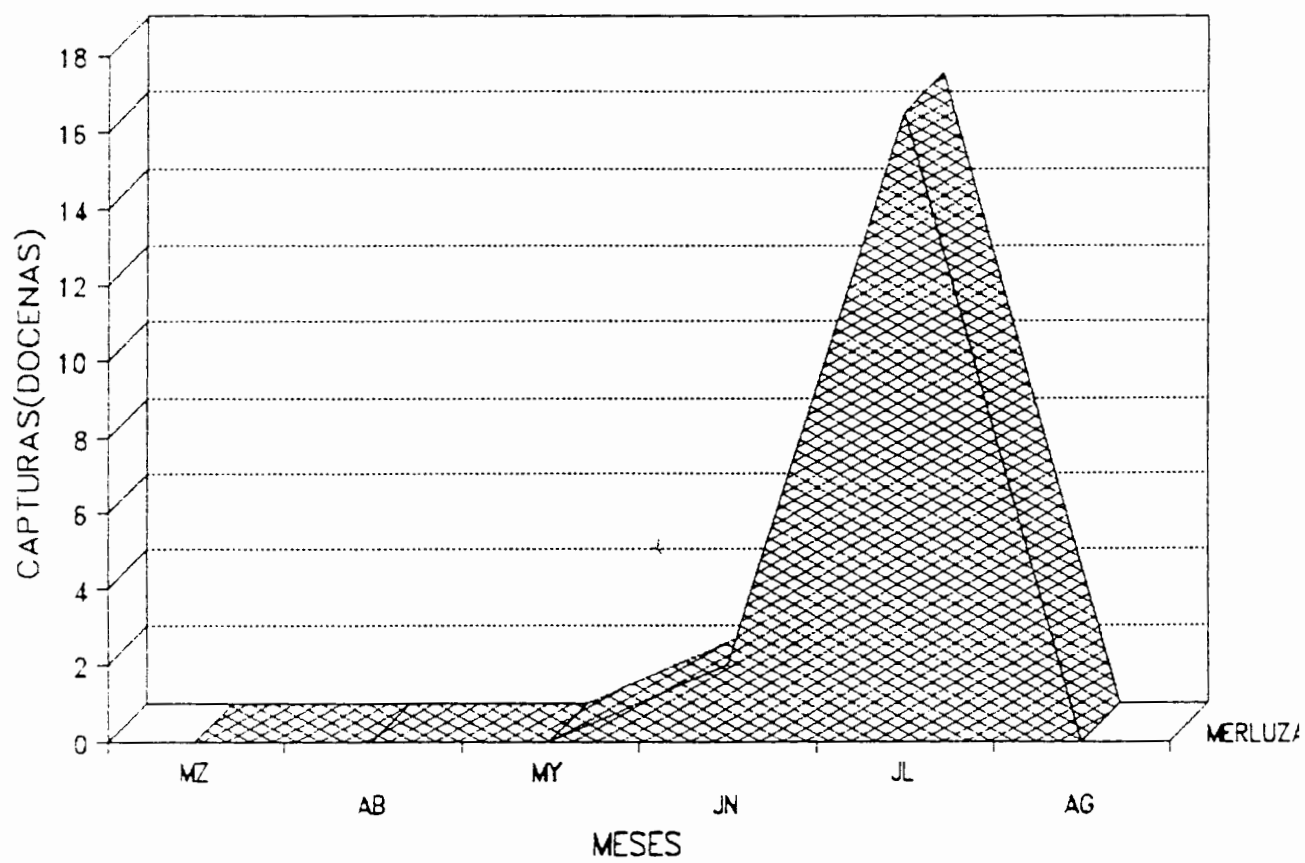


Figura 7. DESEMBARQUE CALETA
COLIUMO 1990

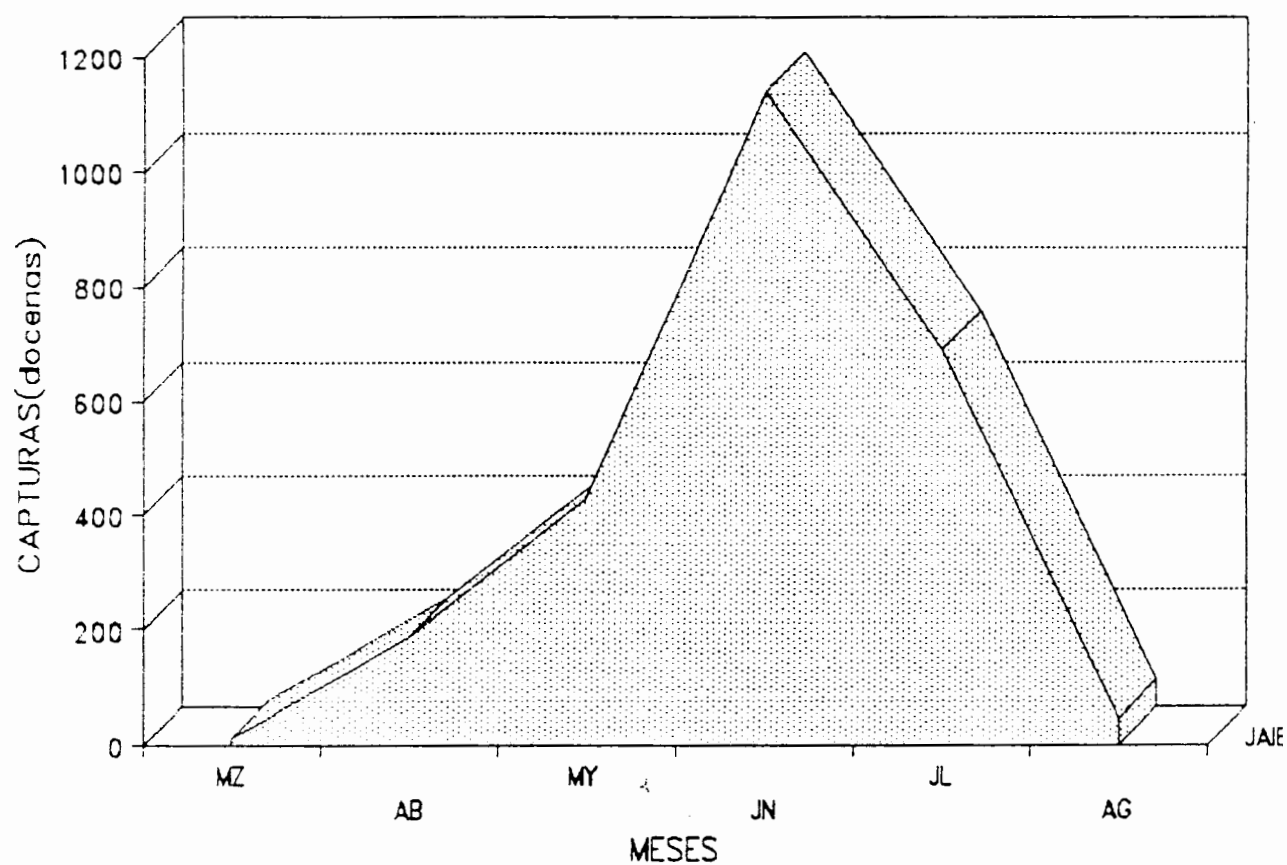


Figura 8. DESEMBARQUE CALETA
COLIUMO 1990

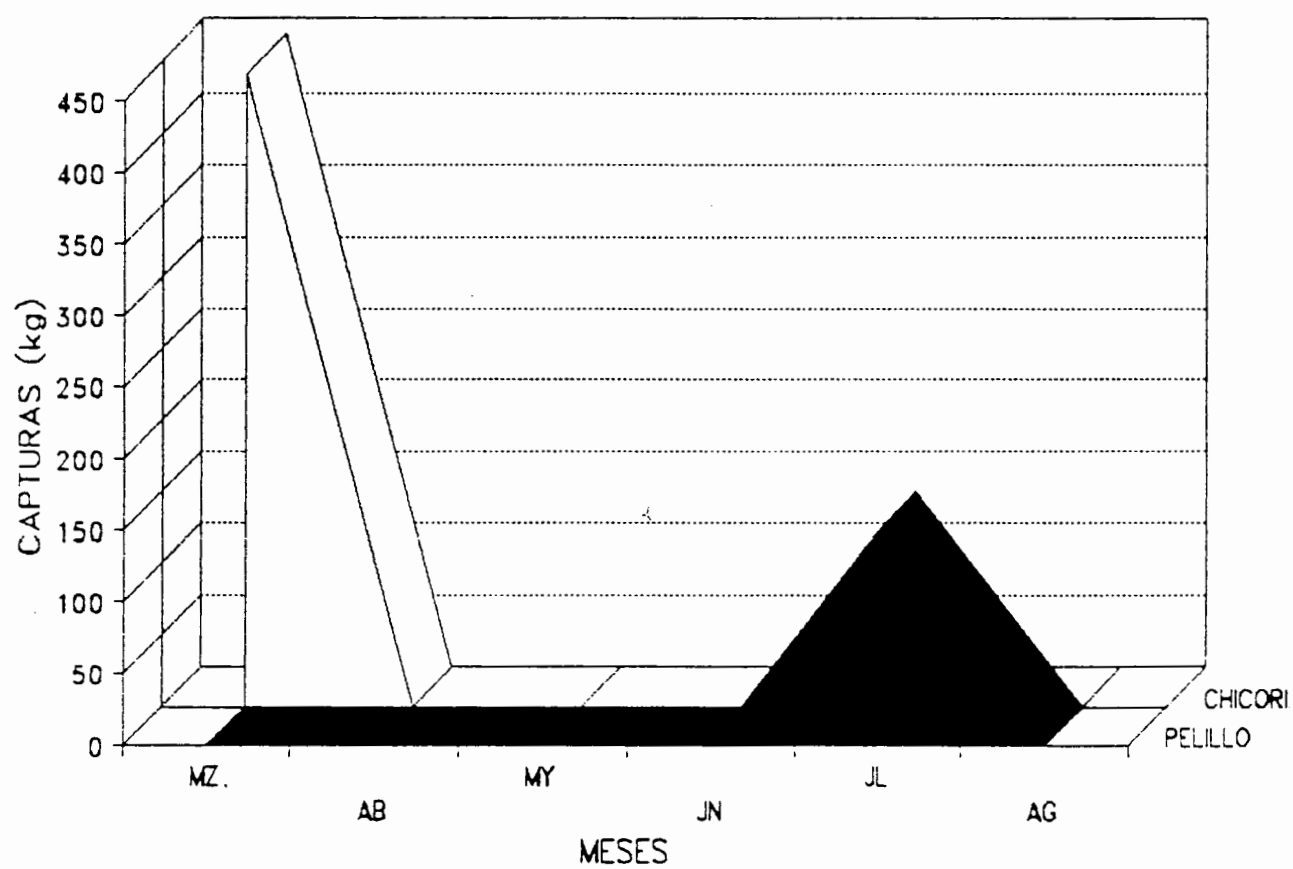


Figura 9. CAPTURA DE PECES CALETA PENCO
MARZO 90 – OCTUBRE 91

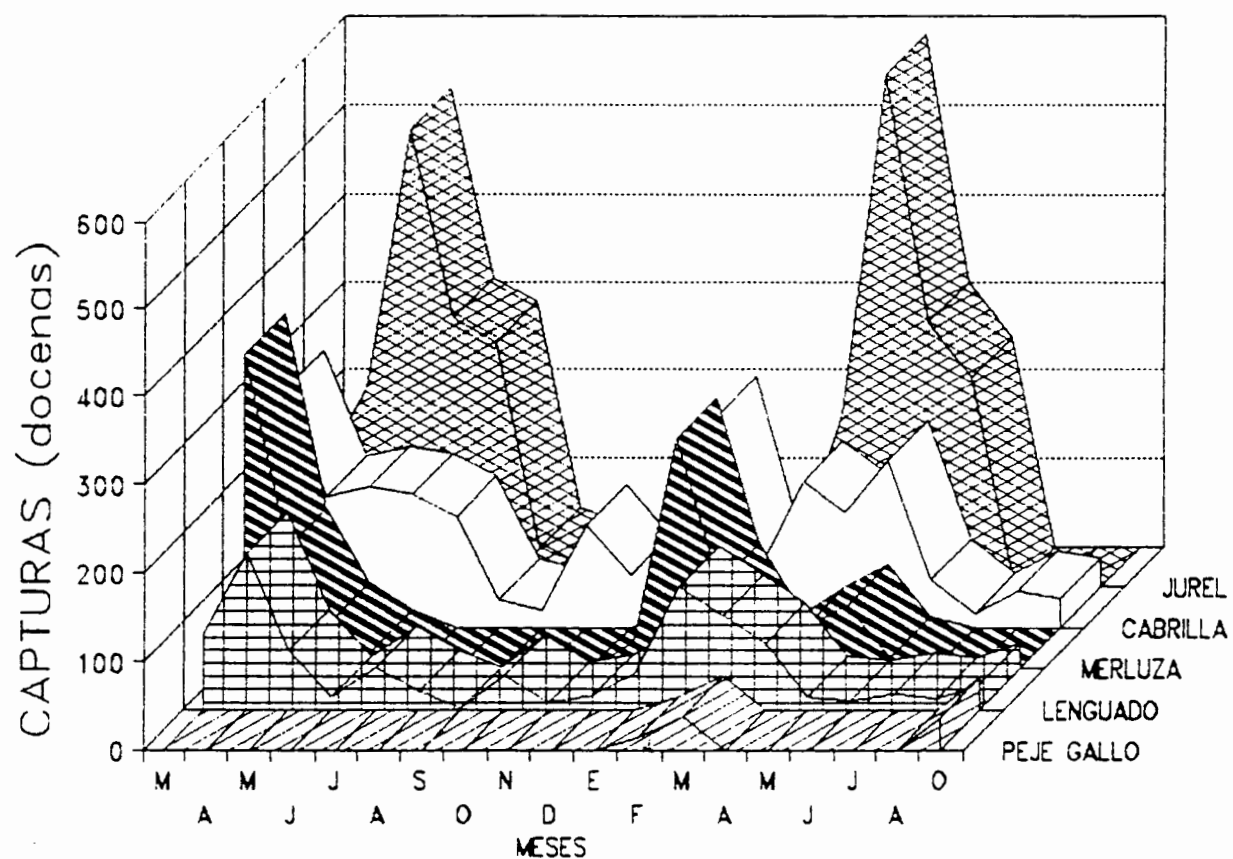


Figura 10. CAPTURA DE PECES CALETA PENCO
MARZO 90 – OCTUBRE 91

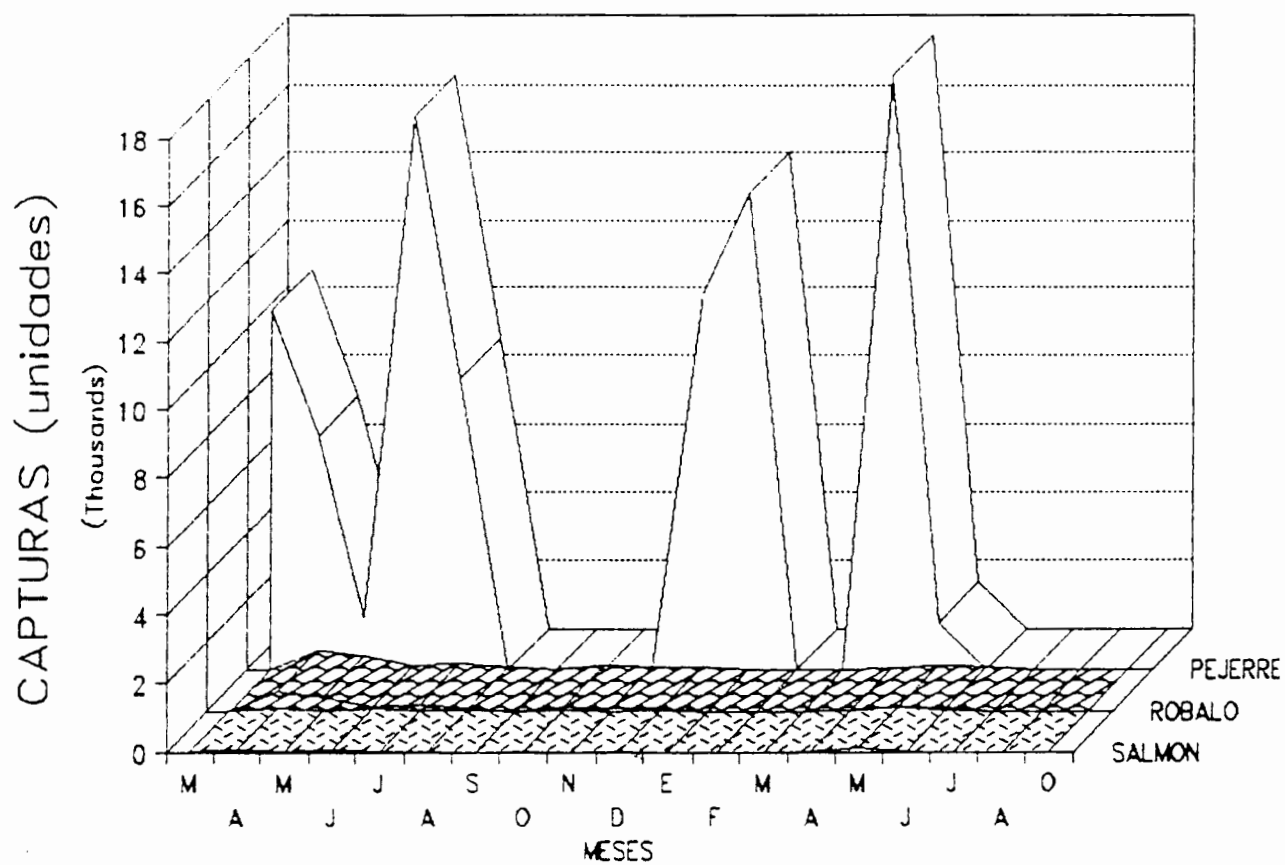


Figura 11. CAPTURA DE PECES CALETA PENCO
MARZO 90 - OCTUBRE 91

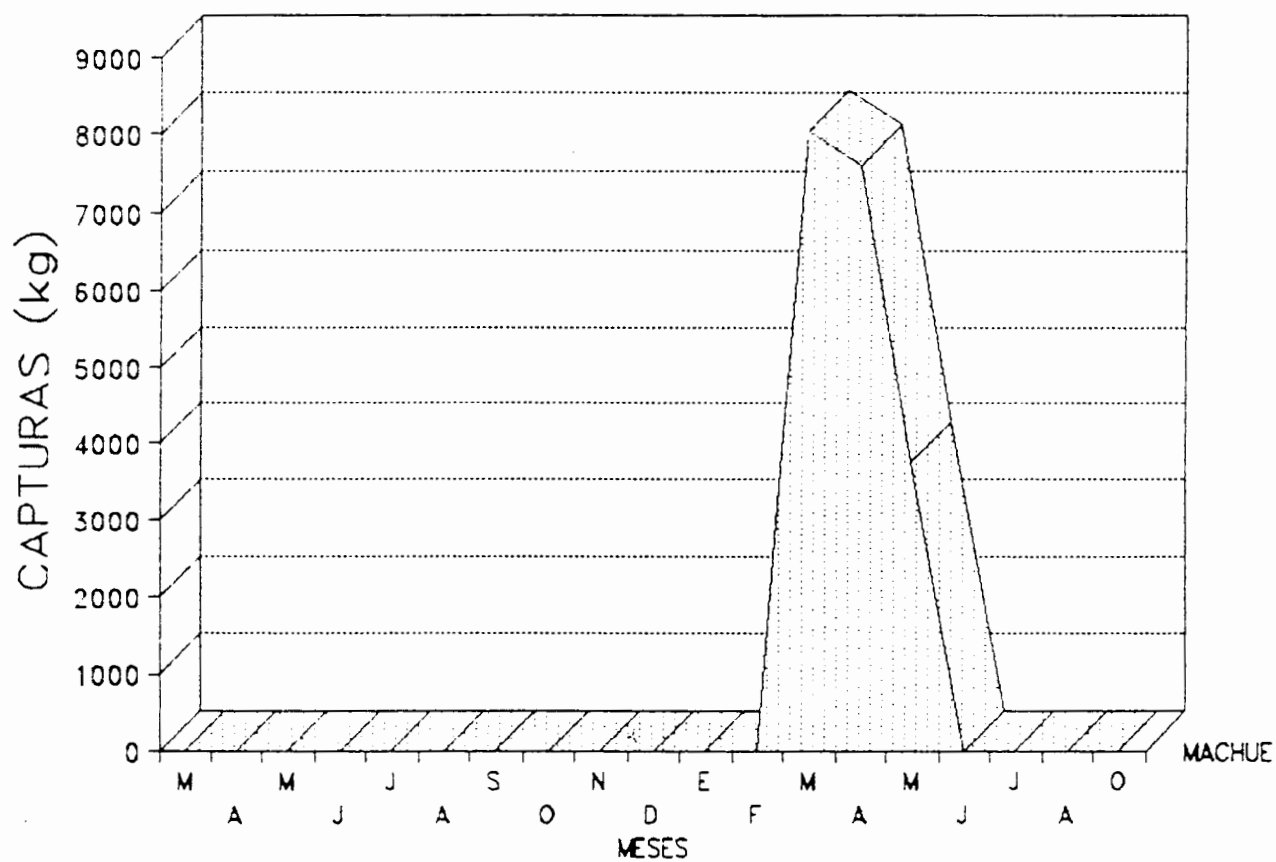


Figura 12. RECOLECCION DE ALGAS Y
HOLOTURIAS EN CALETA PENCO

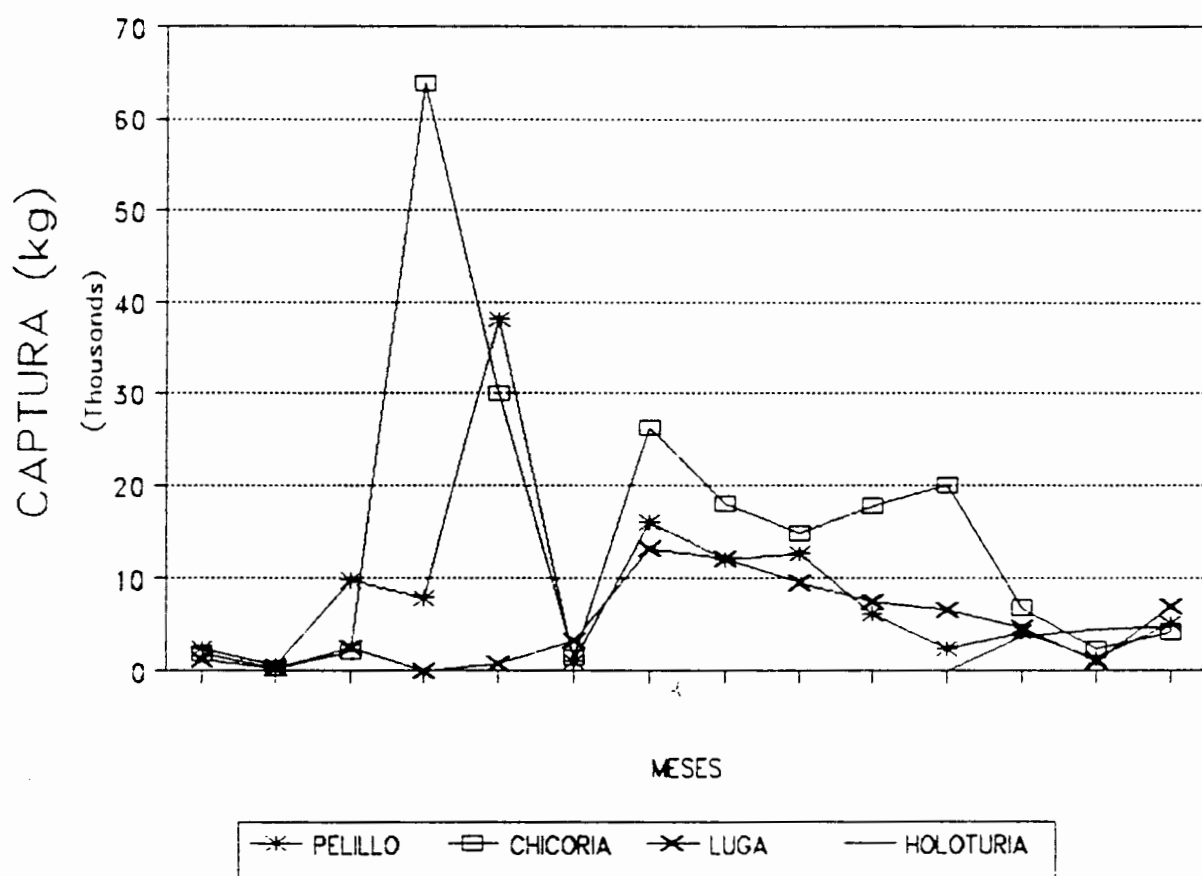


Figura 15. CAPTURA DE MARISCOS
CALETA PENCO

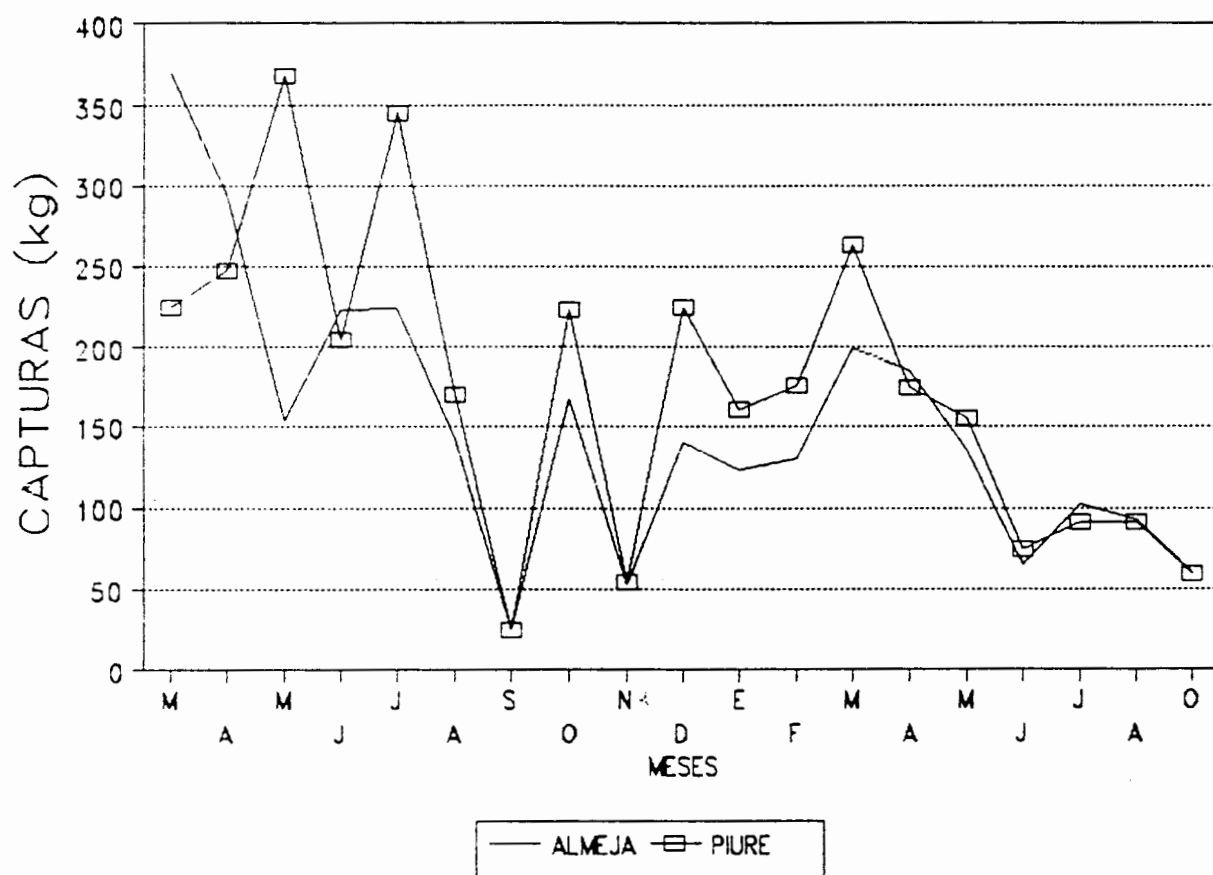


Figura 16. CAPTURA DE JAIBAS
CALETA PENCO

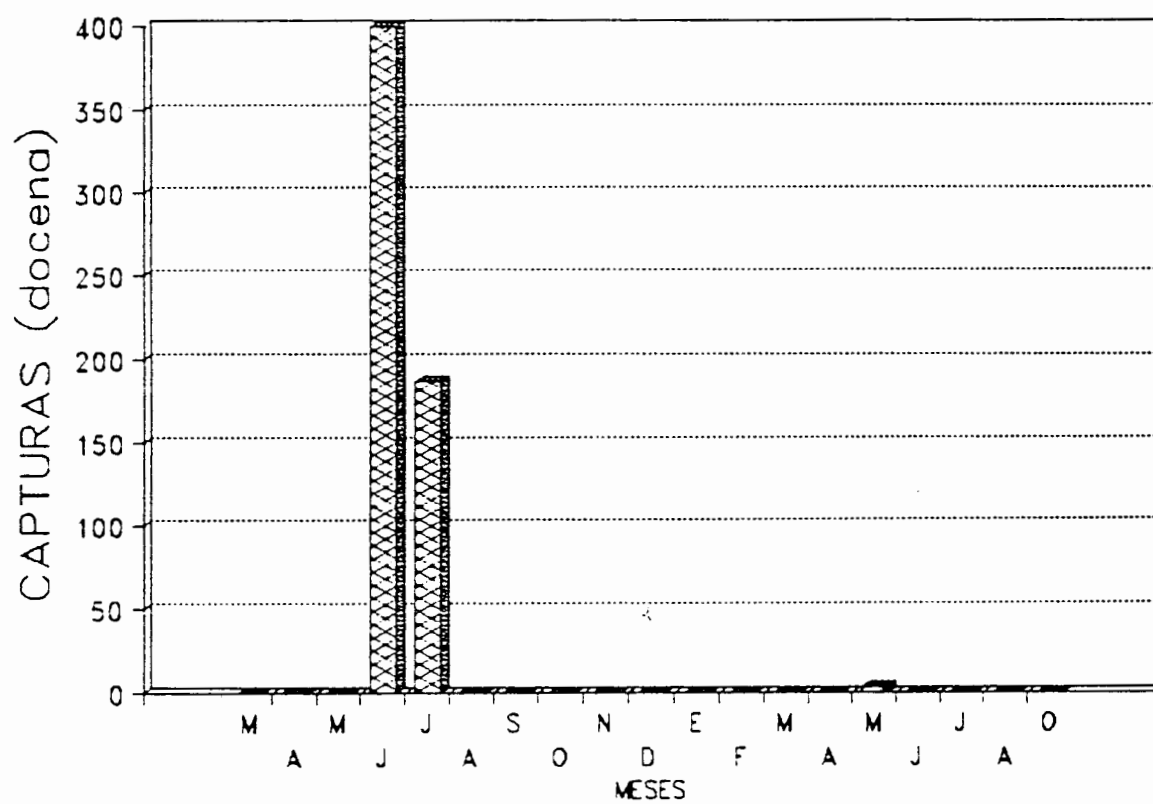


Figura 17. DESEMBARQUE CALETA ARAUCO
ENERO 90 – SEPTIEMBRE 91

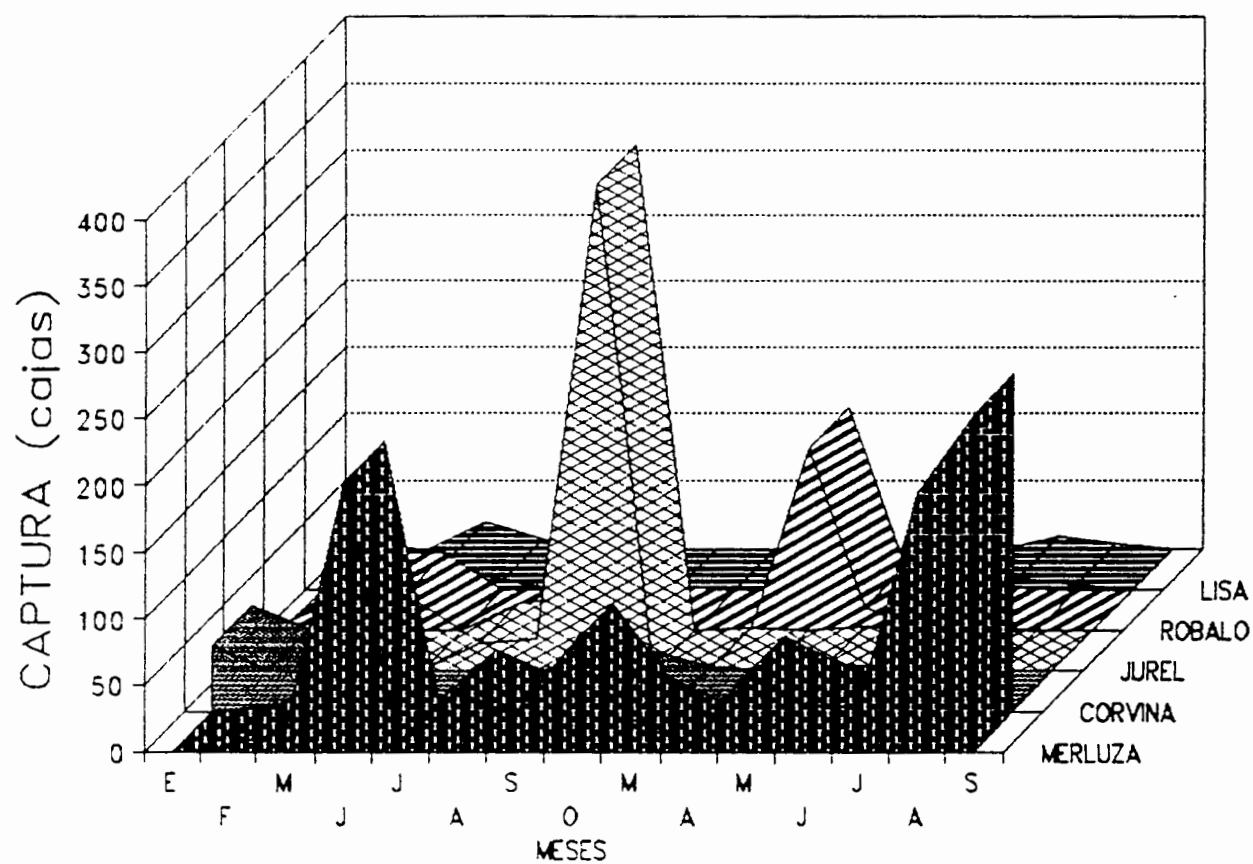


Figura 18. DESEMBARQUE CALETA ARAUCO
ENERO 90 – SEPTIEMBRE 91

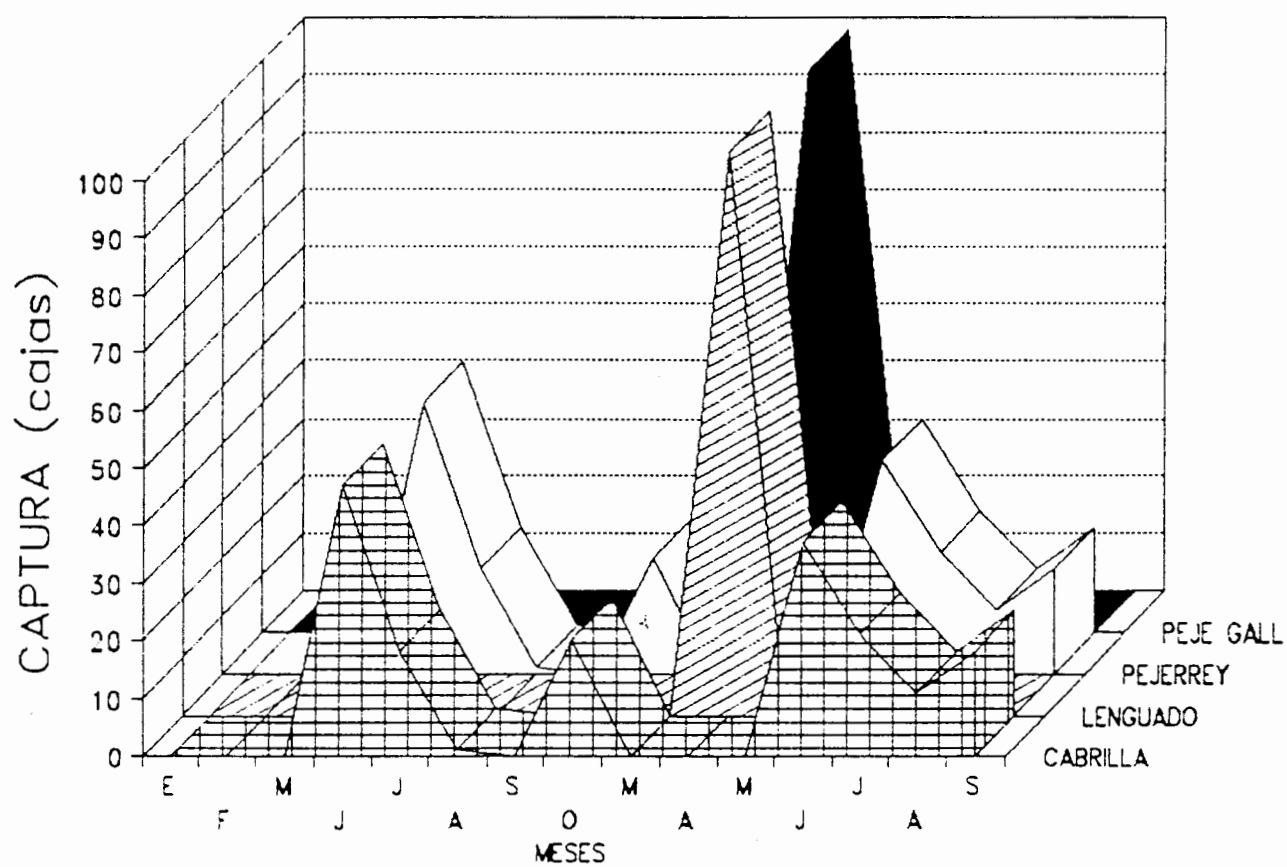


Figura 19. ESFUERZOS CALETA ARAUCO
ENERO 90 – SEPTIEMBRE 91

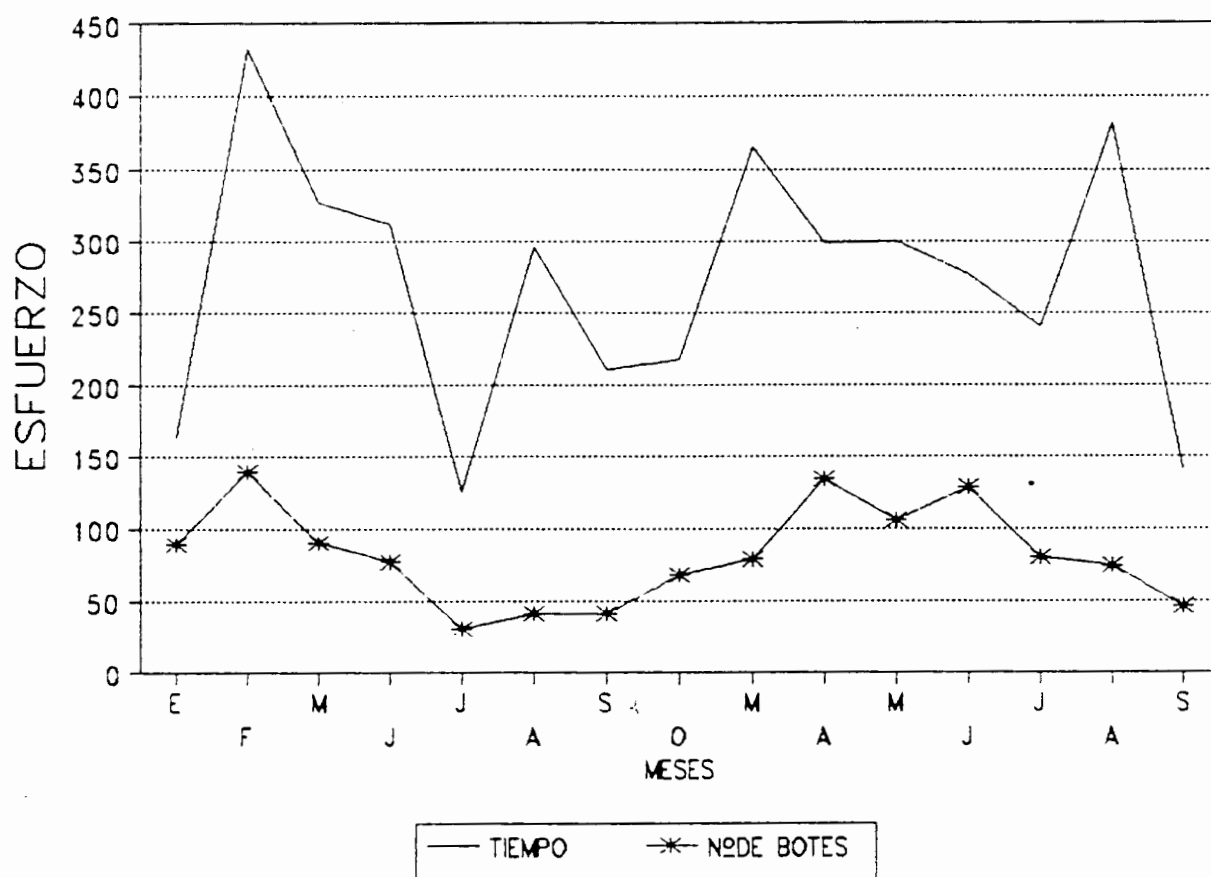


FIGURA 20. RENDIMIENTOS CALETA ARAUCO
ENERO 90 – SEPTIEMBRE 91

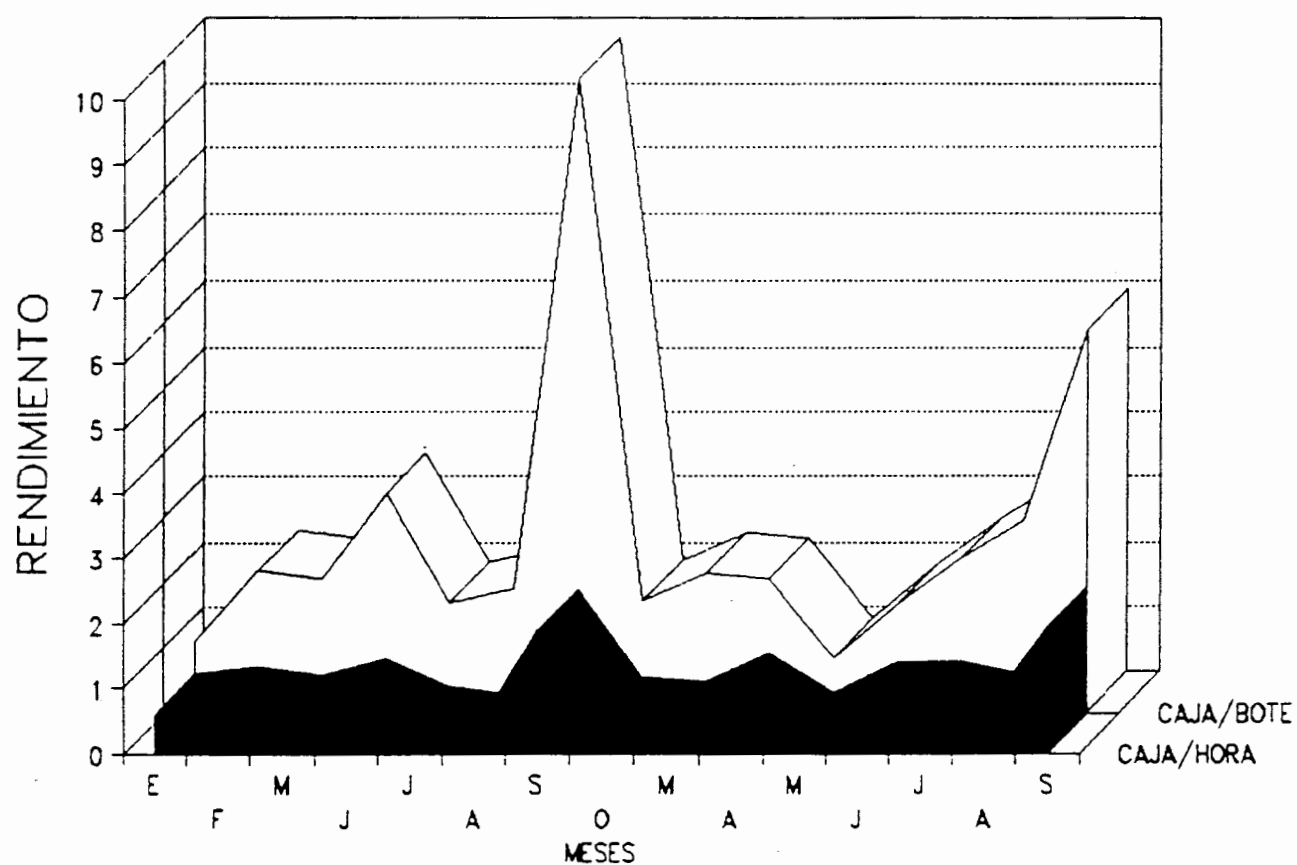


Figura 21. DESEMBARQUE DE PECES
CALETA LENGA (sept 90 – nov 91)

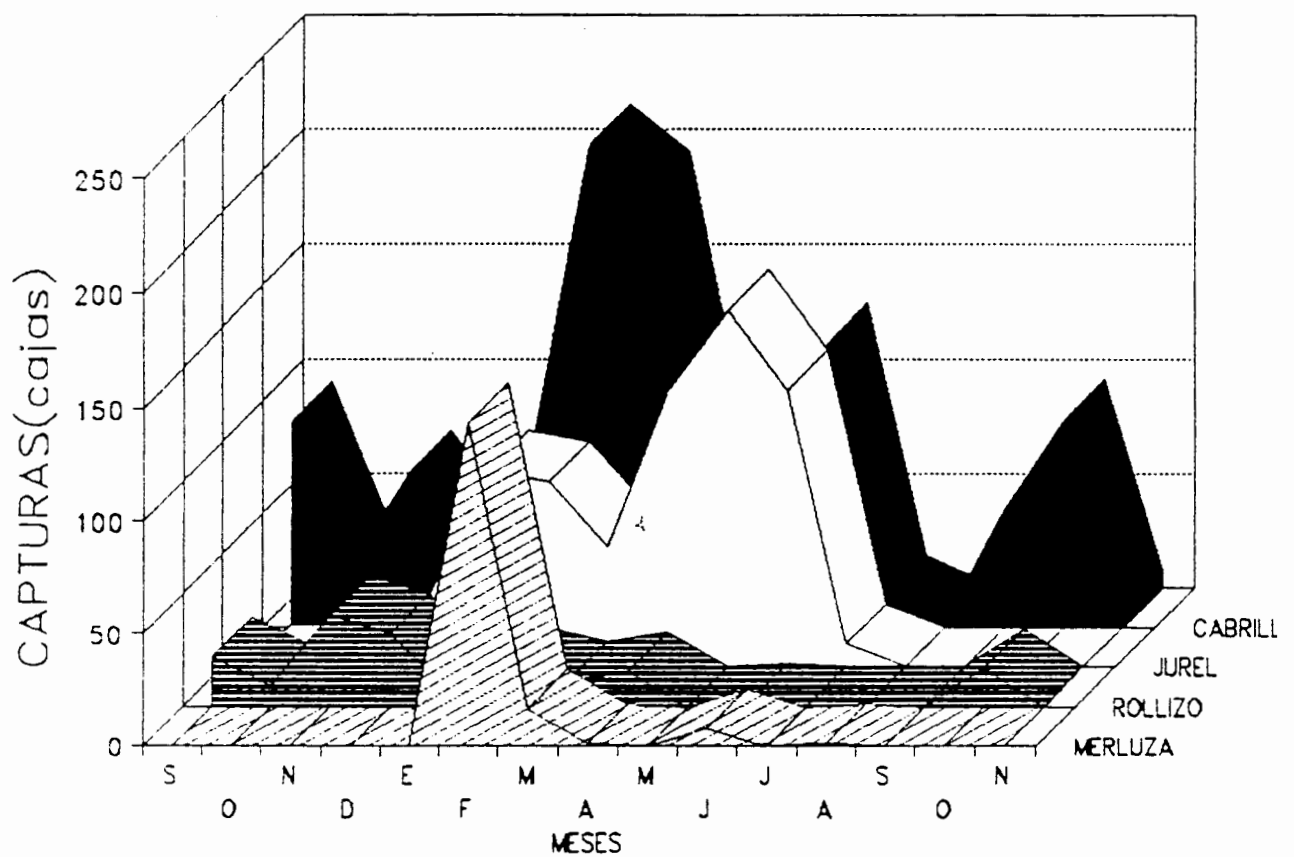


Figura 22. DESEMBARQUE DE PECES
CALETA LENGA (sept 90 – nov 91)

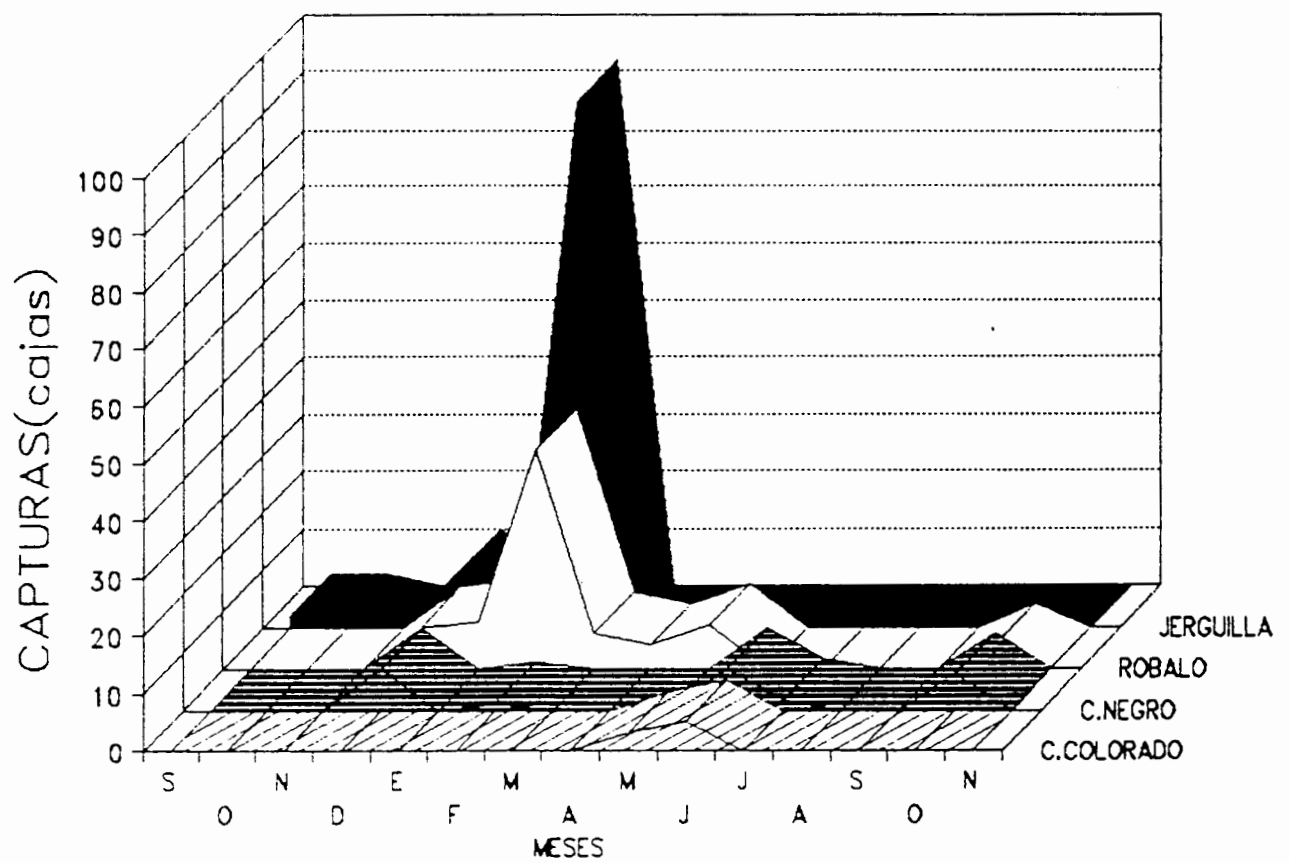


Figura 23. DESEMBARQUE DE PECES
CALETA LENGA (sept 90 – nov 91)

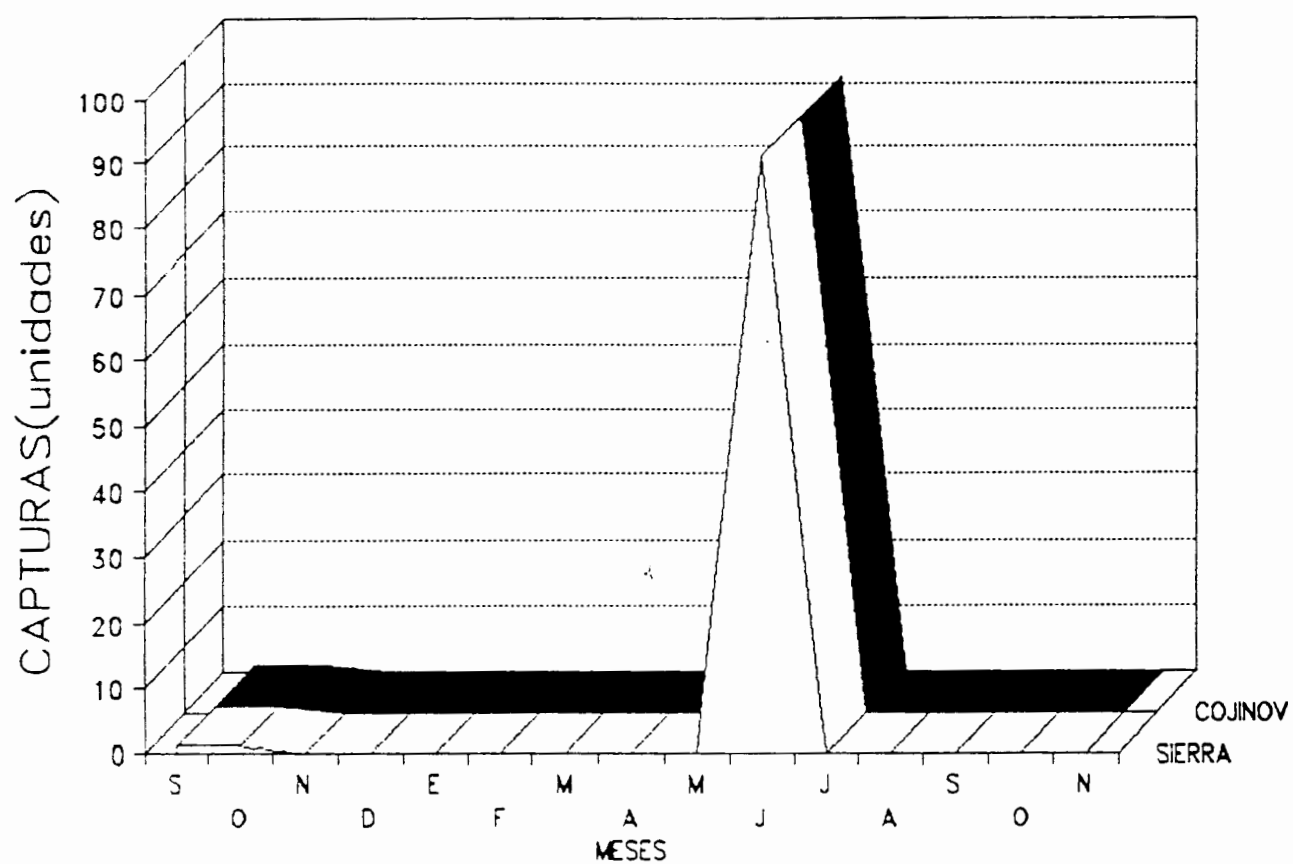


Figura 24. DESEMBARQUE DE NAPES
CALETA LENGA (sept 90 - nov 91)

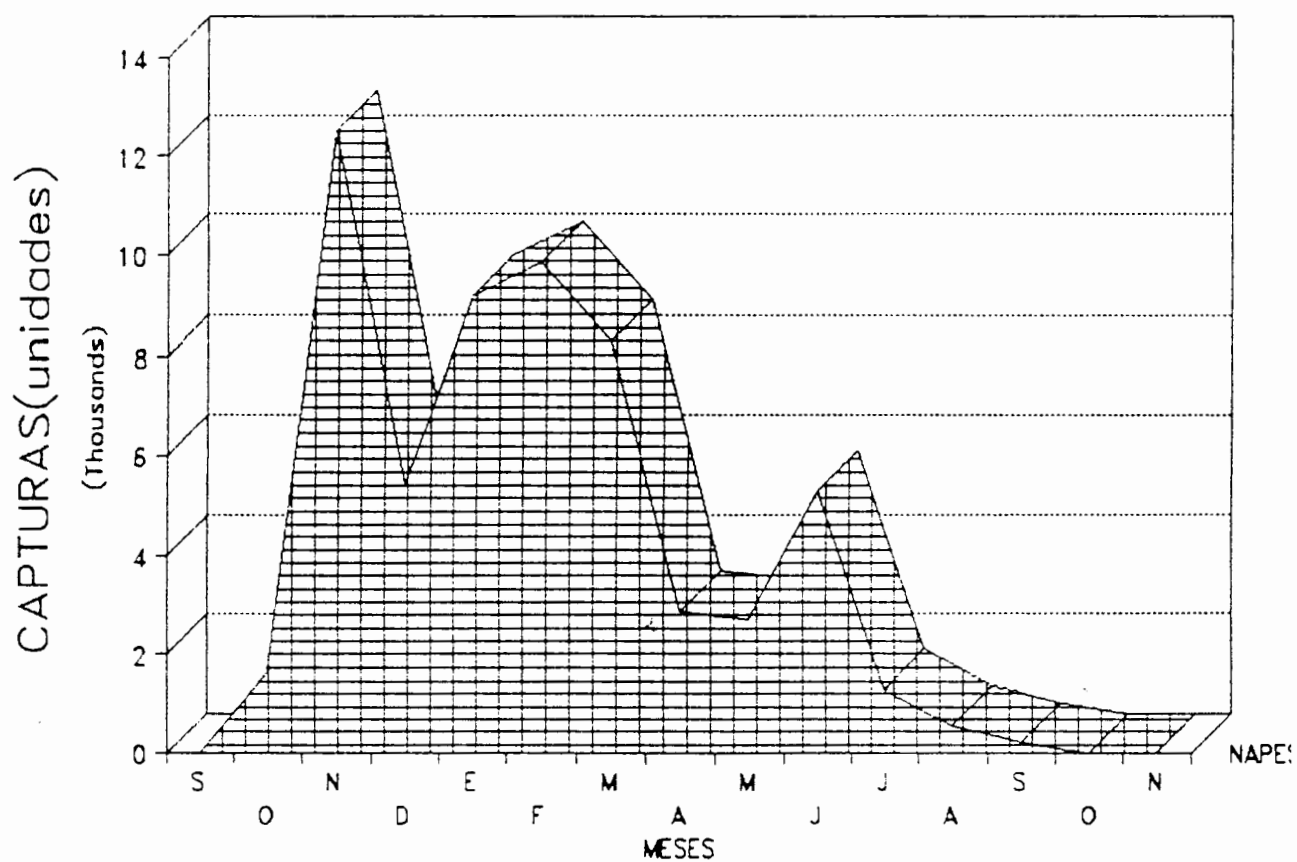


Figura 25. DESEMBARQUE DE PELILLO. LENGA
OCT 90 - NOV 91

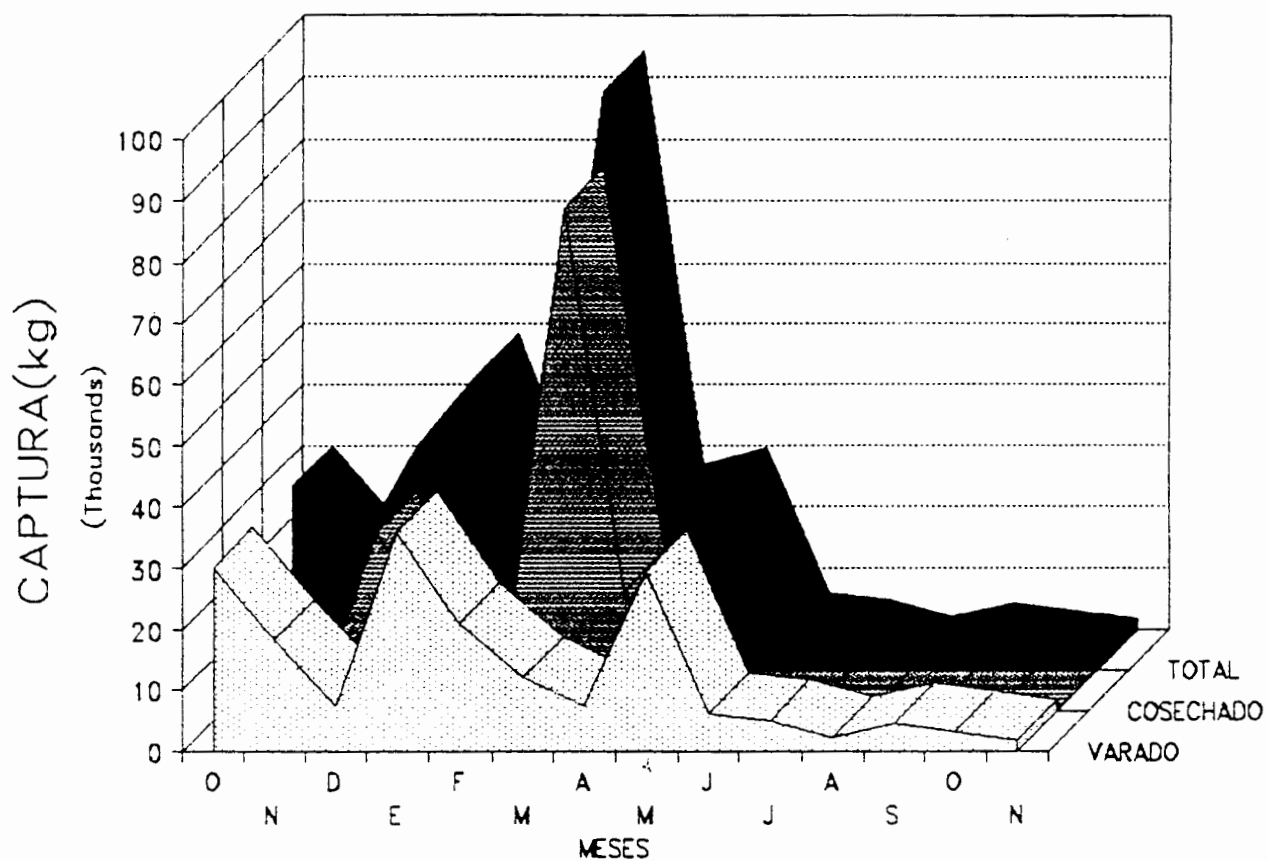


Figura 26. DESEMBARQUE DE MARISCOS
CALETA LENGA

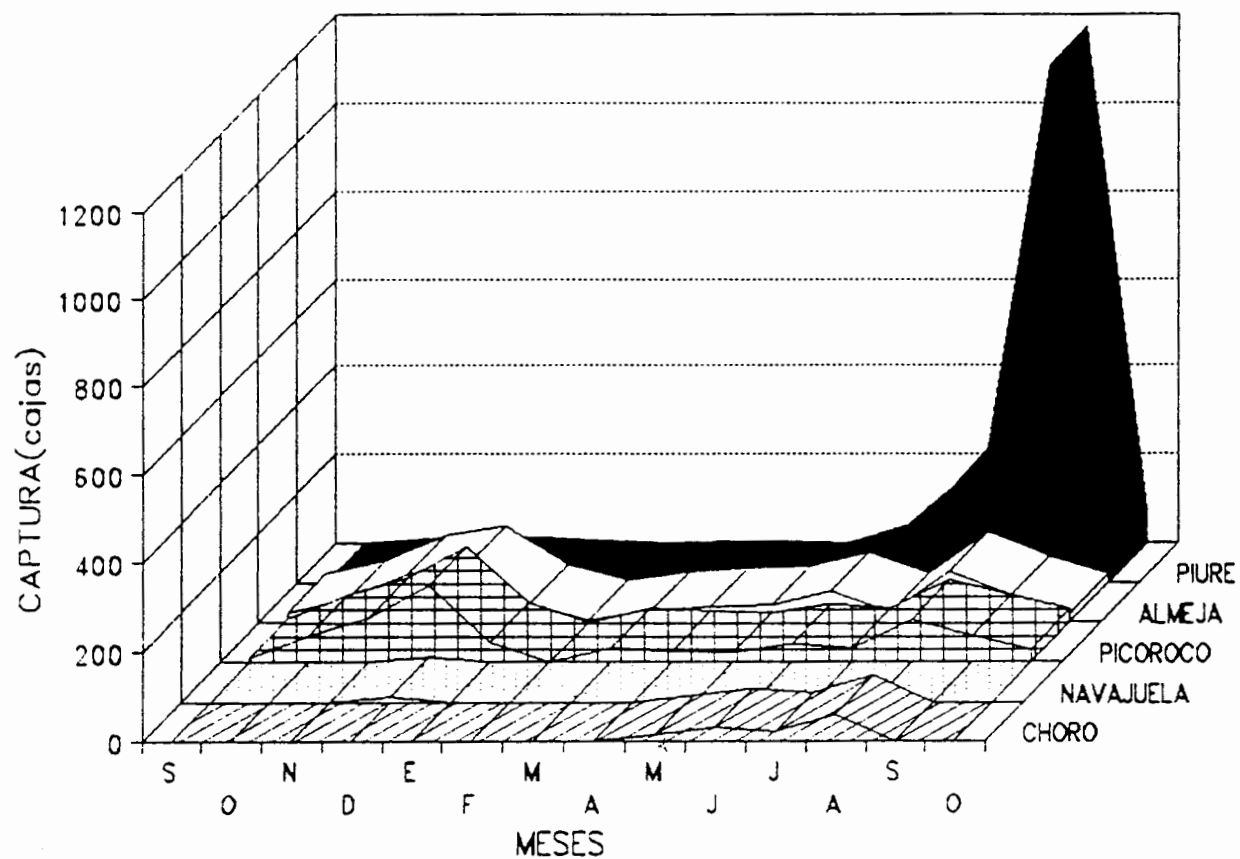


Figura 27. DESEMBARQUE DE MARISCOS
CALETA LENGA

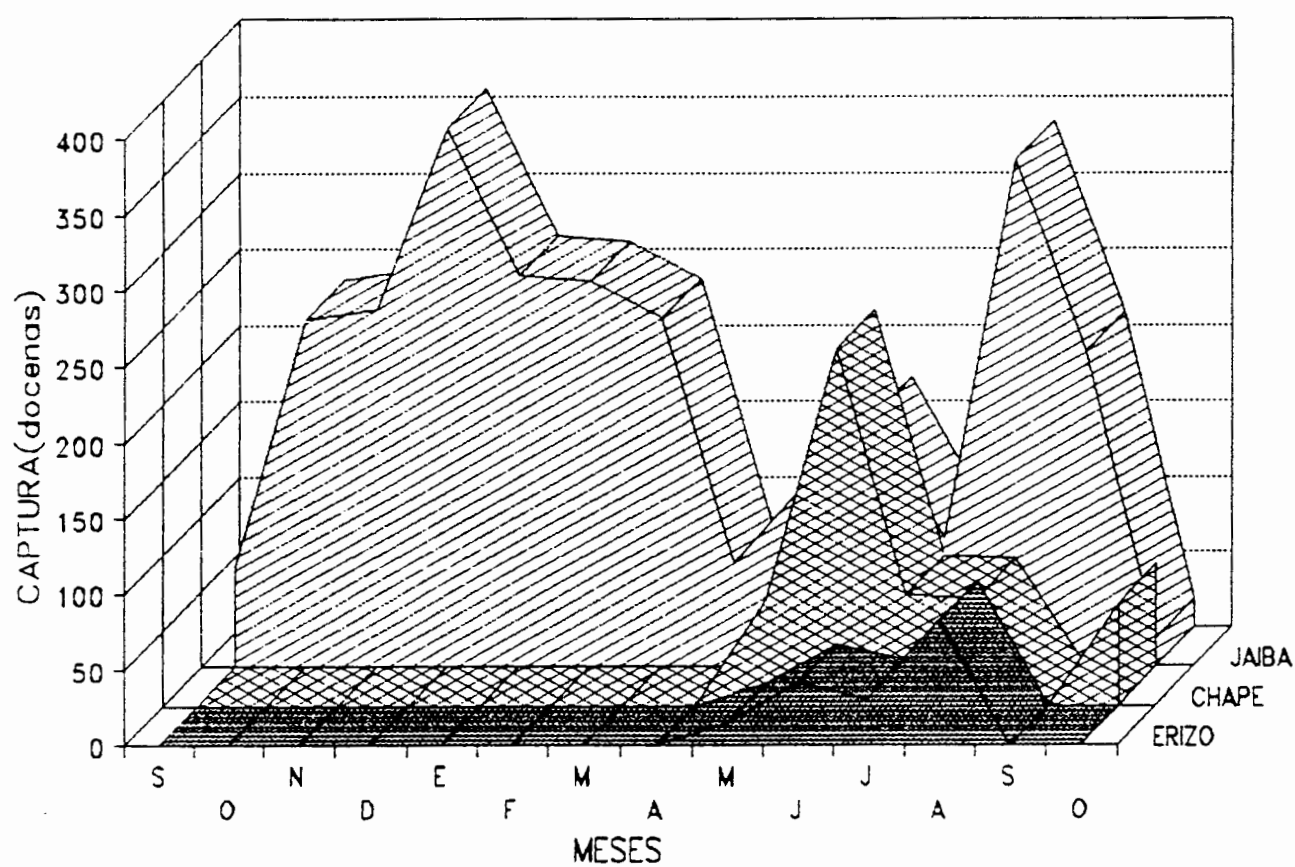


Figura 28. DESEMBARQUE DE PEPINOS
CALETA LENGA.

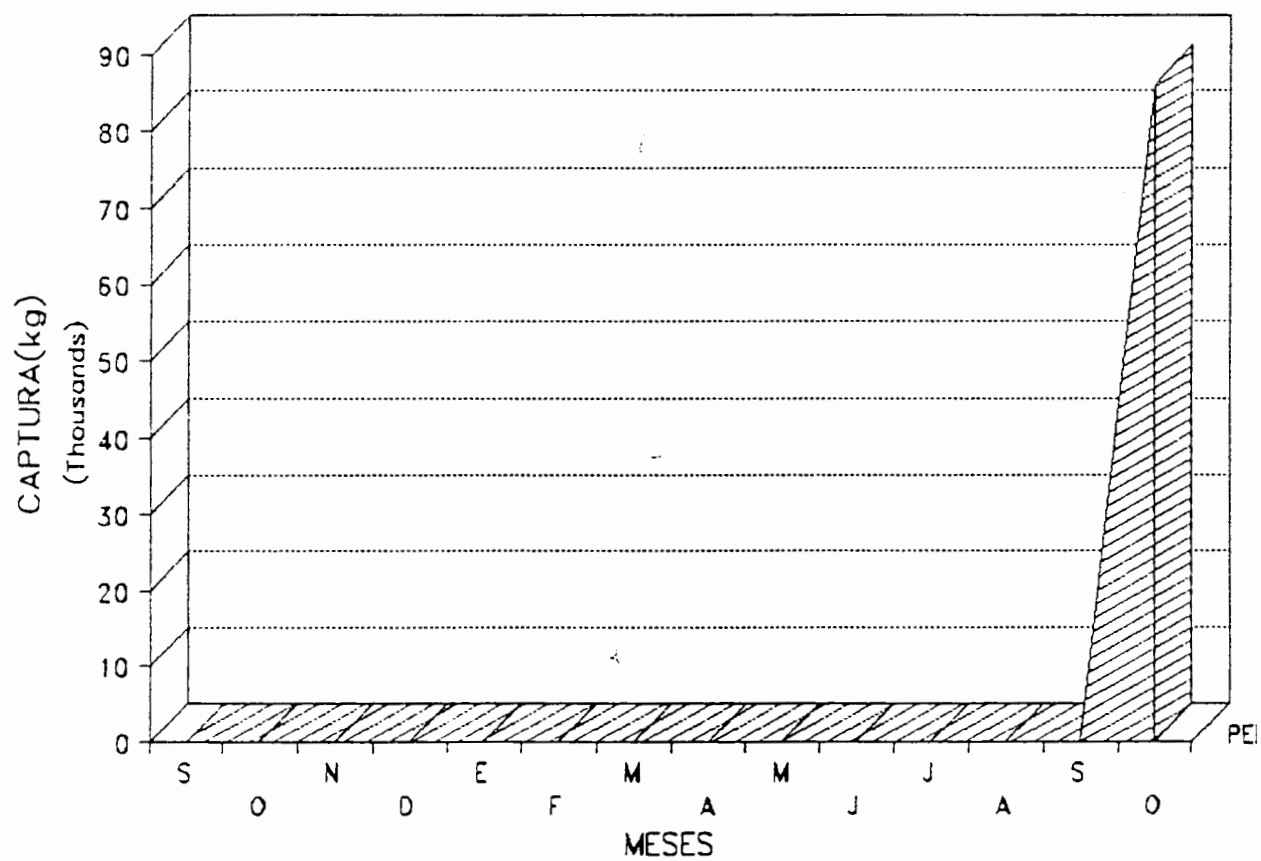
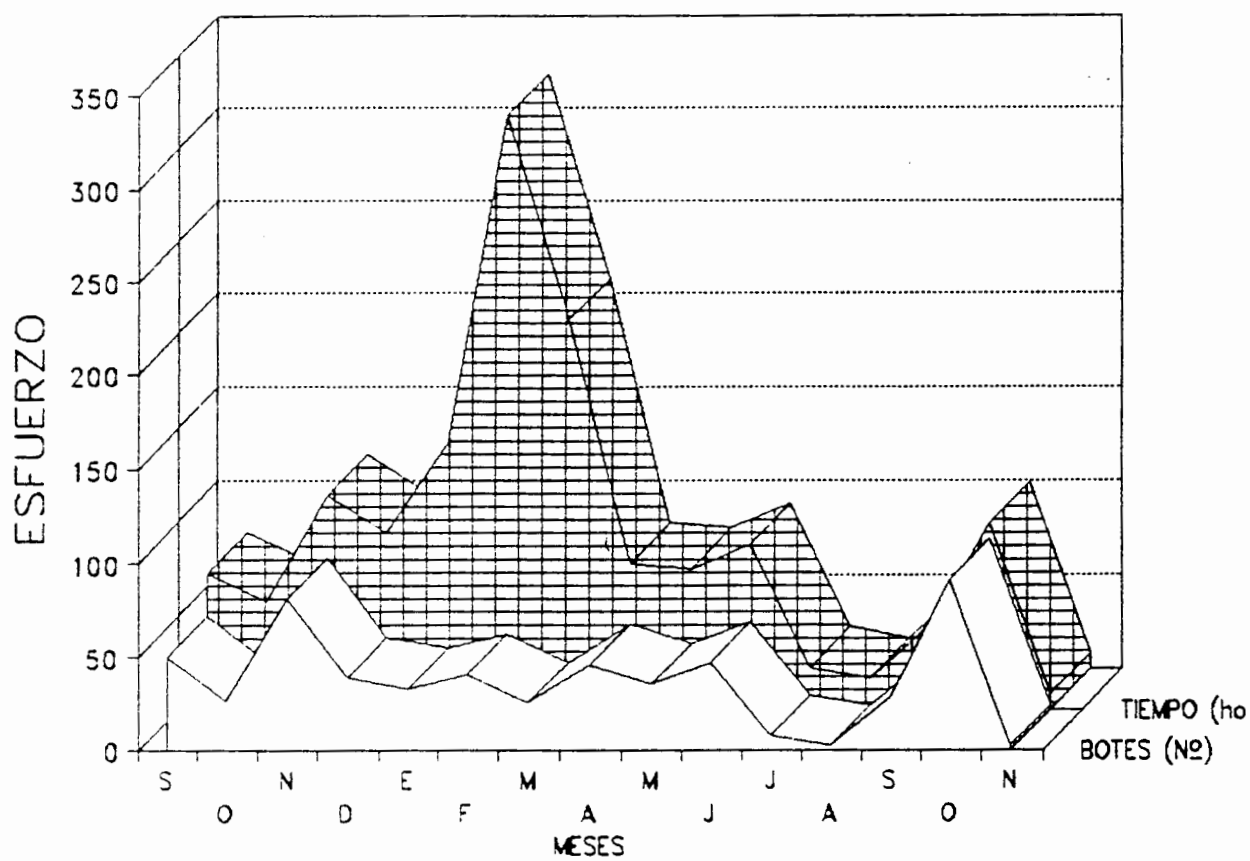


Figura 29. ESFUERZO TOTAL INSUMIDO EN
CALETA LENGA (sept 90-nov 91)



IV-2.-EXTRACCION Y CULTIVO DE ALGA *Gracilaria* sp. EN CALETA LENGUA Y ARAUCO. PERIODO 1990-1991.

I CALETA ARAUCO.

a) Extracción.

Las actividades extractivas del alga han continuado dependiendo de las varazones en la playa aledaña a la caleta y alga "rodada" que ingresa al estuario del río Carampangue en primavera y verano, proveniente casi toda de la pradera del río Tubúl.

En la temporada entre noviembre de 1990 y abril de 1991 se produjo una situación bastante novedosa. Coincidió una merma importante en las capturas del lenguado, que en años anteriores sustentó la temporada de verano, con una significativa extracción de *Gracilaria* en los paños lenguaderos. Se estimó que 7 embarcaciones (capacidad promedio por bote de 800 kg.), con un total promedio de 140 salidas en la temporada, extrajeron aproximadamente 110 toneladas de alga húmeda.

La pesquería del lenguado se realiza en un área cercana a la desembocadura del río Tubúl donde existe una pradera de *Gracilaria* de propiedad de la comunidad de pescadores. La reorientación de dicha pesquería hacia la especie acompañante (alga *Gracilaria*), motivó un conflicto con los propietarios de la pradera del río Tubúl, quienes se atribuían la propiedad del alga. Los pescadores de Arauco alegaban en su favor que ellos andaban pescando lenguados y la extracción de alga no era su culpa. Finalmente se llegó a un acuerdo entre los pescadores para permitir la extracción de algas con sus redes y motivó además organizar las salidas en grupos y horarios determinados.

b) **Cultivo.**

Los cultivos experimentales, ya informados, de alga *Gracilaria* en Caleta Arauco se realizaron en las zonas del submareal cercano a la playa-balneario de la ciudad y en la zona del estuario del río Carampangue, también aledaño a la caleta.

Los resultados indicaron que la posibilidad de desarrollar el cultivo de *Gracilaria* se restringe sólo a un área de aproximadamente 5 hectáreas, al interior del estuario (ver Fig. 1). Las otras zonas no reúnen las condiciones básicas para el cultivo de alga.

Para pasar de la fase experimental a la fase productiva se requiere de un proyecto de inversión y la tramitación de una concesión marítima a cargo del Sindicato de Pescadores de la caleta de Arauco. Los trámites se iniciaron en el mes de Agosto de 1990, sin embargo numerosos problemas impiden que hasta la fecha aún no se haya conseguido la concesión. Los cambios en la Directiva sindical, motivó sacar una serie de papeles nuevamente. Además, el deseo de ampliar la solicitud a un cultivo de moluscos y de los terrenos de unas islas para los pescadores, significó replantear la solicitud. También la incertidumbre existente ante la aparición de una nueva legislación pesquera atentó contra la obtención de la concesión para cultivos.

Actualmente la organización de pescadores está discutiendo, en conjunto con los organismos técnicos, cual será la mejor alternativa para poder desarrollar un cultivo con las mejores ventajas que podría ofrecerles la nueva Ley de Pesca y Acuicultura.

Antes de la promulgación de la Ley, el Sindicato junto a la asesoría del proyecto y asesores de la Gobernación Provincial de Arauco, redactaron 2 proyectos productivos para la caleta de Arauco, uno relativo al cultivo de moluscos (choros, cholgás, ostras, ostiones)

A través de líneas de media agua en el submareal y un cultivo de alga *Gracilaria* por plantación directa en el fondo del estuario del río Carampangue. Estos fueron presentados al Fondo de Solidaridad Social (FOSIS). Ambos proyectos aún se encuentran en estudio, sin embargo cuentan ya con una cierta prioridad.

II CALETA LENGA

a) Extracción.

Se ha logrado llevar un registro diario de la extracción de *Gracilaria* desde septiembre de 1990 en adelante. Con anterioridad se controlaba exclusivamente las cosechas realizadas por la Organización de Pescadores en la temporada que va desde noviembre a abril.

Se observa que la actividad extractiva del alga "varada o rodada" realizada principalmente por mujeres y jóvenes en las inmediaciones de la playa y el estuario de Lenga, es permanente durante todo el año. En la temporada de cosecha 1990-1991 el alga extraída del modo anterior representó desde las 3/4 partes, en diciembre de 1990, a 1/3 del total, en Abril de 1991. El resto estuvo representado por las cosechas, donde participa toda la comunidad organizadamente. La actividad se mantiene todo el año llegando en promedio a extraer mensualmente 17.8 toneladas (20% de humedad) entre diciembre de 1990 y abril de 1991 (verano) y en invierno 3.5 toneladas húmedas promedio mensual entre junio y octubre de 1991 (Tabla 30 y Figura 25). La comercialización en general se sigue realizando a través de intermediarios pertenecientes a la misma caleta habiendo uno que es el principal comprador.

En Lenga se extraen además las especies de alga "luga" (*Iridea laminaroides* e *I. ciliata*) y "cochayuyo" (*Durvillea antarctica*), cuyos volúmenes de extracción no son significativos respecto a *Gracilaria*. La extracción de cochayuyo es una alternativa usada cuando hay necesidades

urgentes de dinero combinadas, con algún pedido de un comprador de algas externo a la caleta.

b) Cultivos.

Las actividades de cultivo en el submareal de caleta Lenga se han realizado a partir del año 1987 para repoblar algunas áreas de la pradera natural. Se ha hecho necesario con el tiempo ir intensificando el cultivo debido a la disminución paulatina de la biomasa de alga *Gracilaria* (ver Fig. 1, 2 y 3). Esta situación se discutirá más adelante.

Durante los meses de octubre a diciembre de 1990 se realizó, por tercera vez, después de noviembre de 1987 y octubre de 1988, una plantación de dos hectáreas de alga *Gracilaria* mediante el método de plantado directo con horquilla a través de buceo, en un sector donde antiguamente existió alga en forma natural. La semilla se obtuvo del lugar denominado "maestranza" (ver Fig. 1), que es el único lugar en donde el alga a perdurado en el tiempo y que abarca una superficie aproximada de 0.5 hectárea. Participaron en esta actividad doce embarcaciones con un tripulante y un buzo cada una.

Metodología de la plantación:

1. Demarcación del área.

Mediante buceo se hizo una evaluación visual de toda el área de la pradera natural determinándose que prácticamente no existía alga y en donde la había, estaba "epifitada" o colonizada con semilla de "choro zapato". Toda esta superficie se demarcó por su periferia con boyantes.

2. Limpieza del área.

Para poder iniciar el cultivo se tuvo que limpiar el área, para lo cual los pescadores organizadamente dispusieron de una flotilla de buzos con equipo semiautónomo y recolectaron toda la semilla del mitílido. Posteriormente fue llevada a un lugar alejado de la caleta para que continuara su crecimiento.

3. Plantación.

Para iniciar el cultivo fue necesario demarcar pequeñas parcelas de 400 m² con cabos y potalas de piedras y en sus vértices con boyas en superficie. De esa forma se pudo llevar un buen control del área cubierta. Cada buzo plantó en esa superficie un total de 1.800 manojos de alga de un promedio de 120 gr cada uno. Después de terminado el cultivo de un grupo de estas parcelas se revisó mediante buceo, la calidad del trabajo haciendo presión extractiva manual en un grupo de plantas. Si se cumplía con los requerimientos se removían las marcas para continuar cubriendo el área determinada para el cultivo.

Metodología de la cosecha.

La metodología de cosecha se mantuvo como en años anteriores en cuanto a: meses dentro de la temporada (diciembre-abril) y al uso de la "araña" como herramienta de cosecha. Lo que varió en la temporada fue el acceso de la comunidad a la pradera, debido a la merma de la biomasa de alga *Gracilaria*. La organización de las cosechas y la comercialización quedó a cargo de la Asociación Gremial.

La cosecha mensual promedio durante la temporada 1989-1990 fue de 23 toneladas húmedas y en la siguiente (1990-1991), fue de 52.2 toneladas húmedas (ver Tabla N°1).

ASPECTOS DEL MANEJO DE UNA PRADERA DE *Gracilaria*.

Durante aproximadamente 8 años la Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Talcahuano, ha hecho un seguimiento de la producción de alga *Gracilaria* en caleta Lenga, Bahía San Vicente, VIII Región y ha sistematizado información de algunos factores asociados a esta actividad productiva.

La asesoría técnica realizada durante este tiempo ha hecho propuestas de manejo a la Asociación Gremial encargada de administrar la pradera, fundamentalmente en aspectos de tipo biológico (recomendaciones para la evaluación, plantación y cosecha del alga). Sin embargo, se estima que la administración racional de la pradera aún arrastra serios problemas, expresados en una baja de los rendimientos de la producción en los últimos 3 años.

Si se asume que el manejo es un conjunto de normas, metodologías, decisiones y acciones que permiten la explotación sustentable de un recurso en el tiempo, se podría concluir también que la disminución de la biomasa del mismo, implica problemas en su aplicación. Como se observa en las Fig. N° 3, el deterioro de la pradera natural de *Gracilaria* en los últimos 3 años, no sólo se expresa en una disminución de la producción producto de las cosechas con consecuencias en los rendimientos físicos y económicos. Se expresa además en una disminución del área de distribución natural (cobertura de la pradera, ver Fig N°1 y 2).

Existe una trama compleja de factores que tienen que ver con el manejo de la pradera en Caleta Lenga. Con seguridad es una combinación de varios de ellos, cuya importancia relativa incluso puede variar en el tiempo. Para aproximarse a definir con más precisión, "la o las" posibles causas del deterioro de la pradera de *Gracilaria*, es que se analizan algunos factores dentro de: a) la comunidad, b) la asesoría técnica y c) el recurso y el ambiente.

a) Comunidad

Dentro de los problemas socio-organizativos presentes en la comunidad de Lenga, quizás el más importante ha sido la dificultad de tomar y respetar los acuerdos de los asociados a la Asociación Gremial encargada del manejo de la pradera. Por ejemplo, controlar el aumento del esfuerzo aplicado sobre la pradera se ve neutralizado por las necesidades económicas de la comunidad.

La irregular gestión de algunos dirigentes en los últimos períodos (1989-1990) y la emigración temporal de parte importante de la población activa de algueros y pescadores a la X Región, generaron conflictos de competencia y credibilidad al interior de la organización. De esta forma las recomendaciones técnicas hechas por los asesores, para palear en parte, a través de los cultivos la disminución de la pradera natural, tuvieron magros resultados no logrando superar las 3 hectáreas plantadas para la temporada. Los asociados que no viajaban, alegaban que era injusto que ellos plantaran, pues los que viajaban al Sur se verían doblemente beneficiados, en desmedro de ellos.

Con bastante dificultad se logró en las temporadas de 1990 y 1991 que algunas cosechas fueran limitadas a un número reducido de embarcaciones (máximo 10) y la producción fue comercializada por primera vez a través de la organización. Esta limitación al esfuerzo se aplicó dada una constatación de la situación crítica de la pradera por parte de la comunidad. Sólo hicieron conciencia cuando observaron que la pradera estaba reducida a su más mínima expresión (0.5 hás.), (ver Fig.Nº1). Existían ya evidencias concretas de sobreexplotación, por no haber tomado medidas preventivas limitando el esfuerzo en temporadas anteriores.

b) Asesoría técnica.

Si bien la asesoría técnica de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Talcahuano, lleva como 8 años orientada fundamentalmente a los estudios para el manejo de la pradera de alga *Gracilaria*, ésta no ha neutralizado el paulatino deterioro de dicha pradera natural. La rigurosidad y sistematicidad

en algunas metodologías empleadas en el plan de manejo (planificación y diseño de los muestreos, datos estadísticos, estructura organizativa de los asesores, monitoreo de la información respecto de problemas bioecológicos asociados a la supervivencia de la pradera), se han visto discontinuadas. Un seguimiento permanente a través de un Plan de Manejo implica que independiente de cambios en la estructura u operación de los proyectos, la función de evaluar periódicamente la situación del recurso y el ambiente, que corresponde al grupo asesor, no debe verse alterada.

Por otro lado, la asesoría no ha sido del tipo multidisciplinaria. La composición de sus profesionales se orienta sólo al trabajo biológico-técnico. Por necesidades propias del trabajo con comunidades en terreno, se deben asumir tareas de tipo sociales para muchas de las cuales no se está preparado. Esto neutraliza en alguna medida los resultados positivos de la aplicación de una nueva tecnología de cultivo, producto del retraso en la organización socio-laboral que no ha tenido un desarrollo paralelo.

c) **Recurso y ambiente.**

Como ya se ha mencionado, el aumento del esfuerzo pesquero no ha significado un aumento de la producción lo que indica niveles de sobreexplotación (Poblete et al., en prensa). Sin embargo es difícil evaluar en qué grado y momento el esfuerzo pesquero determina las bajas en la producción.

Algunos antecedentes históricos indican alteraciones bioecológicas que pueden explicar la actual situación de la pradera. En los años '70 se explotó hasta su agotamiento la porción de la pradera existente en aproximadamente 30 hectáreas del río Lenga. Además, la construcción de un pretil en la desembocadura del río, alteró la dinámica natural del transporte estuarino, es decir se intervino el lugar donde el alga desarrolla principalmente su fase de reproducción sexual. En la actualidad, el incremento espacial y de biomasa de la pradera de alga se produce principalmente por propagación o crecimiento vegetativo (reproducción asexual). Con el tiempo esto influye en la variabilidad genética de la pradera, haciéndola más vulnerable a factores exógenos tales como el ataque de epífitos, las fuertes corrientes y marejadas y la resistencia de los talos al embancamiento.

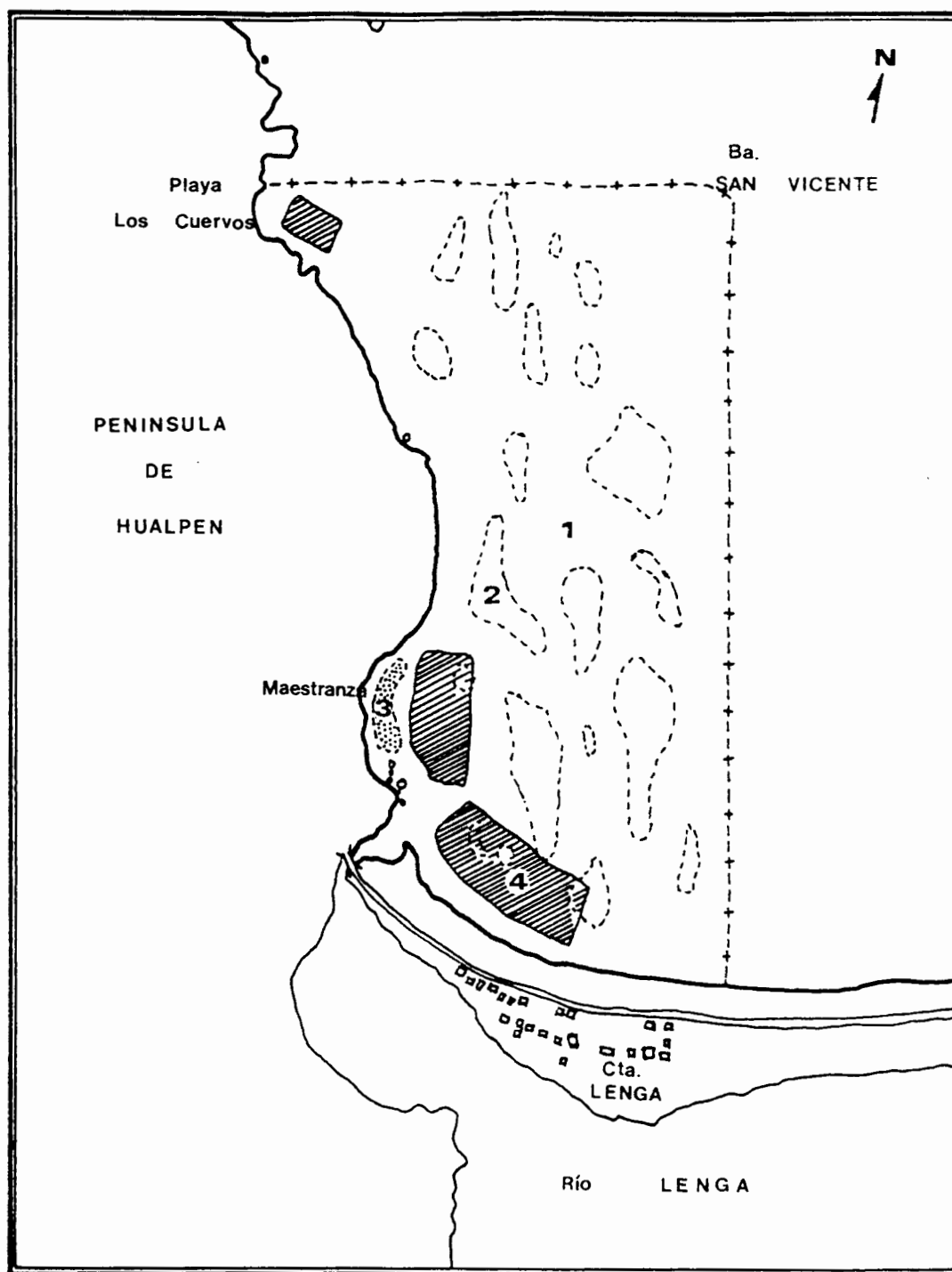
Al parecer más importante que la evidencia en la disminución de las cosechas a partir de la temporada 1987-1988 (ver Fig. N°3), es la evidencia del decremento de la cobertura de la pradera natural (ver Fig. N°2), producto de fuertes marejadas en el invierno de 1987. Este fenómeno unido a los antes mencionados, además de otros endógenos como la menor capacidad de regeneración y consecuente envejecimiento del alga por la propagación vegetativa; han reducido la pradera natural a no más de 1 hectárea (registrada en las evaluaciones de primavera 1990 y 1991). Para ser más precisos, hoy la cobertura real, según se observa en la Fig. N°1, estaría restringida a un "manchón" de aproximadamente 0.5 Hás. de alga que por condiciones de sobrevivencia óptimas, resiste la presión extractiva controlada para surtir de alga a las plantaciones de los dos últimos años e incluso algunas cosechas.

No existe una opinión definitiva entre los expertos acerca del envejecimiento y la pérdida de potencialidad biológica producto de una permanente extracción o quizás también ocurra que toda pradera natural tiene su ciclo de incremento y declinación a través de los años. A lo mejor una vez perdida determinada cobertura, o estructura espacial natural, sólo se alcanza a recuperar parcialmente en forma artificial a través de los cultivos.

Proyecciones.

Al inicio de la temporada 1991-1992 se ha generado un quiebre en la situación socio-organizativa de la caleta. La creación de una nueva organización gremial (Sindicato), aunque ha generado rivalidades y un ambiente de cierta tensión social, también ha dinamizado la actividad productiva. El conflicto, ante el cual la asesoría se ha planteado neutralmente, ha generado nuevas expectativas y ha roto en gran medida la inercia acumulada por la desesperanza. Entre otras cosas, se ha logrado incorporar el río a los planes de plantación para esta temporada, se realiza un plan intensivo de cultivo en el submareal, se mantiene el vínculo entre las organizaciones de base y de segundo grado para negociar los planes de trabajo conjunto en el río, y el mar, se definen ya áreas para futuras destinaciones, etc. Nos encontramos ante una reactivación social de la comunidad que debidamente orientada, puede dar un pequeño salto hacia el desarrollo.

FIGURA Nº 1 : MAPA DISTRIBUCION DE LA PRADERA DE
Gracilaria EN CALETA LENG A. PERIODO 1983-1991.



- 1 Areas de distribución original de la pradera natural. Año 1989 y anteriores. Área aproximada de 55 Hás.
- 2 Manchones típicos de la pradera natural. Evaluaciones año 1986-1987. Cobertura aproximada entre 6 y 11 Hás.
- 3 Manchón sobreviviente residual de la pradera natural. Cobertura 0.5 a 1 Há. aproximadamente. Años 1990-1991.
- 4 Áreas de cultivo más usadas. Cobertura entre 1-4 Hás. Año 1987 en adelante.

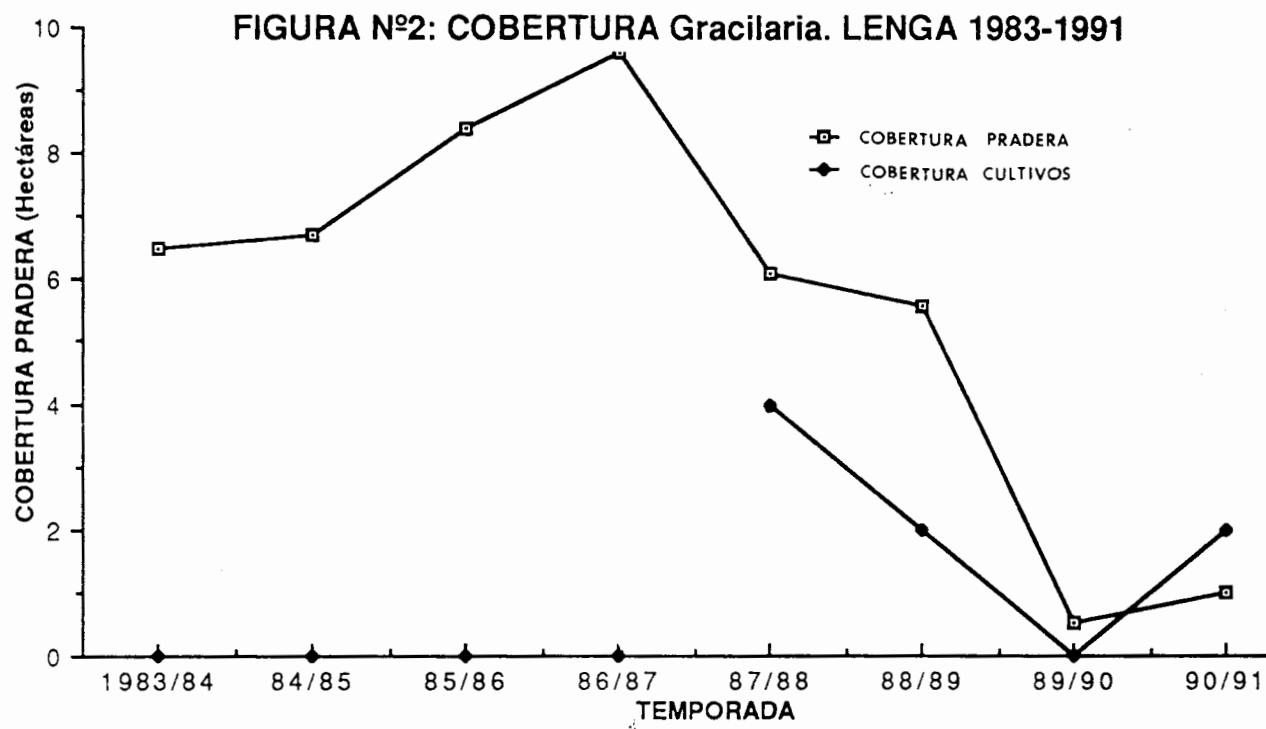
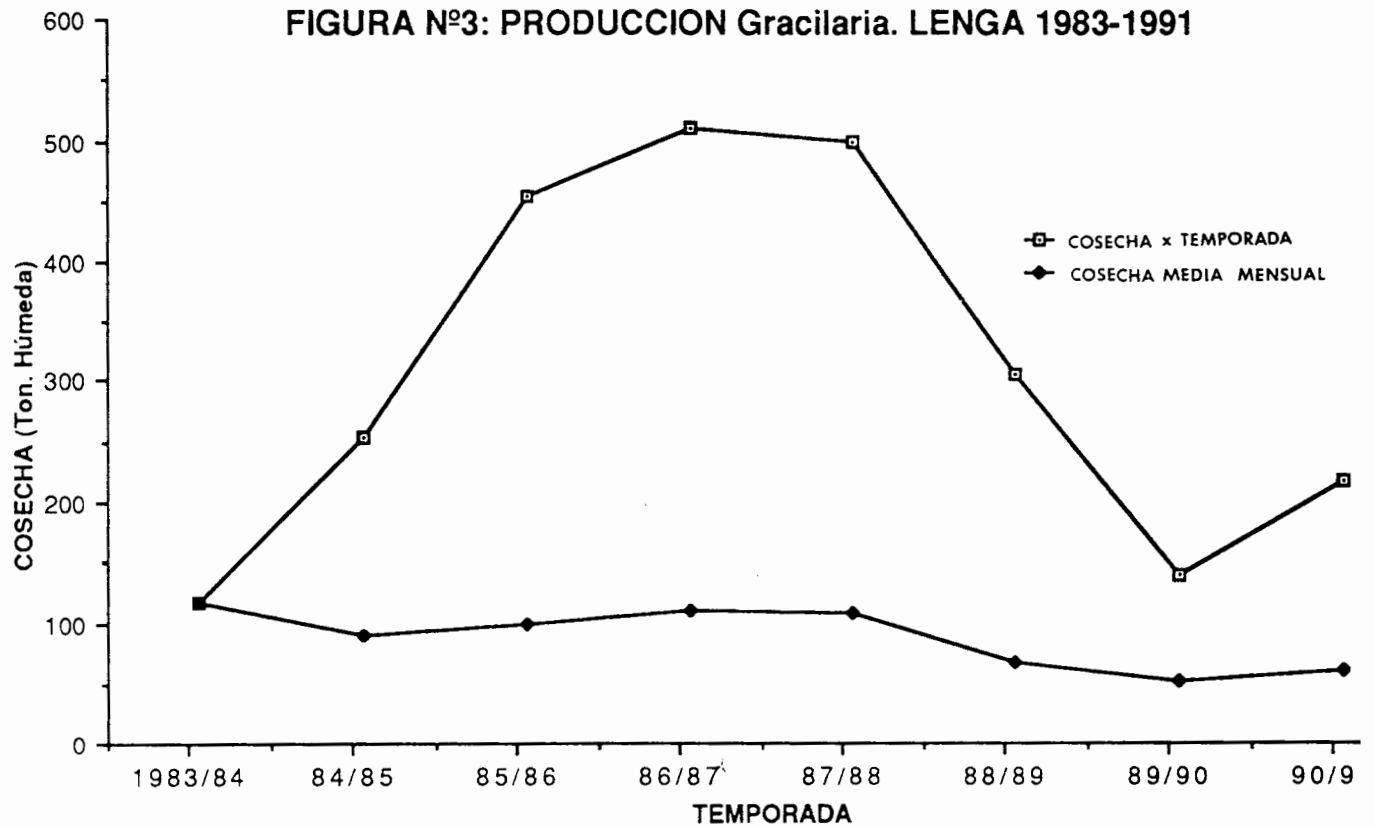


FIGURA N°3: PRODUCCION Gracilaria. LENGA 1983-1991



V. LA ECONOMIA DE LA PRODUCCION PESQUERA
ARTESANAL EN LAS CUATRO CALETAS DEL PROYECTO

**V.- ECONOMIA DE LA PRODUCCION PESQUERA ARTESANAL, UNA VISION
GLOBAL DE LAS CUATRO CALETAS INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO
(Arauco, Lenga, Penco y Coliumo)**

ANTECEDENTES.

En los informes parciales de la fase anterior hecho para cada una de las caletas involucradas en los proyectos (Arauco, Lenga, Penco y Coliumo). Se ha desarrollado una metodología de aproximación a las variables del esfuerzo sobre el recurso, según tipo de actividad. Se han encontrado repeticiones estacionales de variables físicas. Se han podido evaluar ingresos brutos mensuales por persona, estudiándose el comportamiento de los rendimientos físicos y económicos.

En suma, se han establecido algunas comprobaciones básicas acerca de la actividad pesquera artesanal. En este informe final se resumen e integran los anteriores, se agregan los valores para el período 90-91 y se hacen algunas proposiciones.

ESFUERZO: Como se puede inferir de los resultados presentados en los informes particulares de cada caleta, tanto el período de salidas de pesca que se efectúan mensualmente en cada caleta como el tiempo total que permanecen las artes en el agua, son buenos indicadores del nivel de esfuerzo ejercido sobre el conjunto de los recursos en una caleta de pescadores artesanales. Entre ambos tipos de variables presenta mayor relación con los volúmenes desembarcados el número de salidas de pesca, pero esta relación puede ser invalidada cuando la flota de una caleta es heterogénea (caso de la Caleta Coliumo).

Tabla 1. Correlación para definir el esfuerzo.

	N° Salidas				N° Horas			
	Arauco	Penco	Coliumo	Lenga	Arauco	Penco	Coliumo	Lenga
Pesca	0,91	0,79	0,09		0,83	0,61	0,20	
Mariscos		0,74	0,78			0,24	0,80	
Rec. Algas		0,05	0,97			0,05	0,96	
Cult. Algas				0,35				0,76

Cuando la recolección de algas se hace desde la orilla y a pie, los resultados del trabajo del pescador son más bien aleatorios y dependen de los fenómenos de desprendimiento natural de algas. No es así cuando se utilizan herramientas para extraer el alga, y en ese caso de nuevo existe una fuerte relación con el número de salidas de pesca y de horas de arte en el agua.

Estos resultados deberían estimular el intento de aplicar esta metodología para la determinación de una unidad de esfuerzo por pesquería, asociando por ejemplo un tipo de arte a uno o dos especies en una temporada dada del año, de acuerdo a los ritmos de producción estacionales.

RENDIMIENTOS FISICOS: Se puede afirmar que en las caletas analizadas existe un rendimiento físico promedio o un orden de magnitud que en el estado de la tecnología, puede ser representativo de la pesca artesanal.

En el caso de la actividad de pesca en las tres caletas, representativas, de fases de desarrollo tecnológico distintas, existe un rango de rendimientos definible: 50 a 448 k de pescado por salida de pesca.

Tabla 2 .- Rendimiento Físico.

	Peces		Crustáceos		Algas		Mariscos	
	cajas salida	cajas hora	docenas salida	docenas hora	cajas salida	cajas hora	cajas salida	cajas hora
Arauco 87	3,576	0,395						
Arauco 88	2,200	0,245						
Arauco 89	1,808	0,147						
Arauco 90	2,730	0,720						
Arauco 91	2,56	0,810						
Penco 89	2,470	0,195				0,129	1,996	0,230
Penco 90	1,390							
Penco 91	0,966							
Coliumo 89	3,638	0,396	17,145	2,095	12,079	2,165		
Coliumo 90	17,920	0,470		22,130	4,873	1,190		
Lenga 90	4,927	1,130		11,600		5,039	0,326	0,193
Lenga 91	7,690	1,543		24,650		6,857	0,256	0,270

caja= 25 kg

El único caso en que se contó con información para comparar períodos anuales es el de Caleta Arauco, y en ésta los rendimientos físicos han decrecido de manera alarmante y por debajo del promedio de las otras dos caletas en estudio. Esta situación justifica plenamente un estudio del impacto de la contaminación costera en la producción pesquera de este lugar.

ESTACIONALIDAD: Se puede afirmar que en peces existe una estacionalidad definida de rendimientos físicos en las caletas estudiadas, con algunas variaciones según especie y localidad. En general, los mejores rendimientos físicos se producen en primavera y verano (con excepción de Lenga que obtuvo para el año 91 los más altos rendimientos en otoño) y los más bajos ocurren en otoño e invierno.

Tabla 3. Estacionalidad de rendimientos físicos en la captura de peces (cajas/hora).

	Arauco		Lenga		Coliumo	Penco	
	1990	1991	1990	1991	1990	1990	1991
Primavera	0.89	1.24	1.07	1.07	---	0.66	0.1
Verano	0.62	---	1.29	1.46	0.78	2.05	0,9
Otoño	---	0.59	---	2.49	0.43	2.45	1.86
Invierno	0.61	0.70	---	1.46	0.36	1.06	0.40
Promedio Anual	0.71	0.84	1.18	1.62	0.52	1.55	0.81

Tabla 4.- Estacionalidad por especies.

	Arauco	Penco	Coliumo	Lenga
Jurel	Marzo-Julio	Marzo a Agosto	Abril	Abril-Mayo-Junio
Pejerrey	Junio a Sept.	Marzo a Julio	Abril	Dic - Enero
Lenguado	Enero - Junio	Febrero-Abril	Abril	
Merluza	Enero - Febr.	Enero a Abril	Julio	Feb.-Marzo
Congrio	Julio-Marzo			
Cojinova	Junio			
Robalo	Todo el año	Abril-Julio	Febrero	
Cabrilla	Todo el año	Marzo-Julio	Feb. a Abril	Junio
Jaibas	Junio-Julio	Todo el año	Todo el año	

No existe información suficiente para poder obtener inferencias acerca de la estacionalidad en algas, mariscos o crustáceos, pero se puede observar a título de referencias puntuales :

- Ausencia de estacionalidad en jaibas.
- Mejores rendimientos en otoño e invierno en bivalvos.
- Mejores rendimientos en verano e invierno en algas.

VALOR DE LA PRODUCCION E INGRESOS: En la pesca artesanal existen especies que son de mayor valor comercial y que con pequeños volúmenes de extracción compensan el reducido aporte unitario que recibe el pescador por las especies " baratas ".

En la medida de sus posibilidades el pescador artesanal, conocedor de esta situación, selecciona sus especies objetivo de acuerdo a las oportunidades que ofrecen los recursos y el mercado, como se aprecia en la reorientación desde la captura de jurel y merluza, hacia la de corvina y lenguado, que se produjo entre 1987 y 1989 en Caleta Arauco, o las reorientaciones efectuadas en Lenga en 1990 y 1991, o en la caleta Coliumo en 1990.

Sin embargo, el pescador artesanal no siempre hace una utilización eficiente de los recursos biológicos, explotando fuertemente algunas especies en períodos de bajo rendimiento físico. Esto se constata en especial en la extracción de peces y algas.

En general, se puede afirmar que los ingresos del pescador artesanal son de subsistencia, levemente inferiores los del mariscador en relación al pescador y el alguero respecto de estos dos.

Tabla 5. Ingreso Mensual Bruto Promedio (pesos de 1991)

	Arauco	Lenga	Penco	Coliumo
Pescador	31.750	30.450	30.640	2.000
Mariscador	37.000	32.000	34.000	
Alguero	33.000*	35.000	34.000	32.000

* Las Algas recolectadas en Arauco son retenidas por las redes, provienen de los algazos.

Entre las causas de esta situación, muchas veces repetida, están los deficientes mecanismos de comercialización de los productos del sector. En el caso estudiado se puede graficar con los precios en playa y el precio promedio F.O.B. por 1 k de la misma especie en idéntico período.

Tabla 6. Precios en playa y precios F.O.B. merluza (1 dolar: \$ 300)

	Precio de playa	Precio F.O.B.
merluza	\$ 80/\$120	\$500/\$ 600

Los bajos niveles de ingresos del pescador artesanal son, probablemente, un impedimento para que éste realice una explotación más eficiente de los recursos y aumente su productividad, debido a sus necesidades de subsistencia y una baja capacidad de inversión.

En todas las caletas se puede apreciar una gran variabilidad estacional en los ingresos. Esto se explica por las condiciones climáticas de la zona que dificultan las labores extractivas en invierno.

CULTIVOS: Aún cuando la evolución del manejo de la pradera natural de *Gracilaria* en Caleta Lengua no ha tenido resultados óptimos, se puede afirmar que es posible controlar la producción de una pradera de este tipo, obteniéndose con ello mejores ingresos con menos trabajo efectivo. La obtención de una medida correcta del esfuerzo (número de horas de trabajo y horas/herramienta por faena) es un paso en este sentido.

Con mayor trabajo total, el pescador artesanal, puede obtener ingresos complementarios, realizando cultivo del alga *Gracilaria*, generando una pradera artificial allí donde las condiciones del medio lo permitan. De todas maneras, este ingreso complementario (\$30.000 durante 5 meses del año) se logra con 5 a 6 días de trabajo por mes, cuando la implantación del cultivo es exitosa.

PESCADORES ARTESANALES Y PEQUEÑOS ARMADORES: La alta diversidad de tipo de pescadores, entre los que se pueden encontrar diversas especialidades productivas y niveles de operación, hace prácticamente inoperantes como herramientas de planificación y ordenamiento las definiciones actualmente en uso de "pescador artesanal", cuyo patron común y casi exclusivo, es la eslora de las embarcaciones que éste utiliza.

En los extremos de lo que se denomina pesca artesanal encontramos los pescadores de especies de bajo valor comercial en áreas costeras (pejerrey, cabrilla, lisa, algas recolectadas a pie) y aquellos pescadores vinculados a la industria exportadora de

harina de pescado, que operan con sofisticada tecnología y con inversiones varias veces superior.

La importancia de identificar claramente categorías de pescadores artesanales está en la precisión que otorgan para la elaboración de medidas de manejo o de ordenamiento pesquero, apoyo crediticio, desarrollo social y cultural, promoción organizacional, etc.

En caleta Coliumo se comprobó que las lanchas con capacidad de bodega entre 30 y 50 toneladas tienen una capacidad de acción sobre el recurso 6 a 10 veces superior al resto de la flota de la caleta. Esta comprobación, de repetirse en otros casos permite definir con claridad una diferenciación en futuras medidas de ordenamiento en el sector.

RESUMEN.

Se ha desarrollado en base a los datos del proyecto CIID-BIOTECMAR una metodología que, unida a otros instrumentos de análisis, permite una aproximación sistemática a aspectos esenciales del sector pesquero artesanal. Entre otros, se puede evaluar la disponibilidad y variabilidad estacional de los recursos, predecir su comportamiento mediante unidades de esfuerzo, medir los rendimientos económicos y dimensionar los ingresos brutos mensuales por pescador. Estas variables se pueden aplicar por tipo de actividad o recursos objetivo.

VI. LA SITUACION SOCIAL

VI-1.-ROL SOCIAL ASUMIDO POR EL GRUPO TECNICO DEL PROYECTO DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA DE PESCA ARTESANAL EN LAS COMUNIDADES DE PESCADORES DE CALETA ARAUCO Y LENGUA.

VI-1-1.-INTRODUCCION

En un proyecto que involucra algún proceso de transferencia tecnológica, la intervención institucional a través de uno o más técnicos (extensionistas), en una comunidad, atraviesa consecutivamente por las etapas de acercamiento, propuestas y ejecución. No siempre se cumplen todas las etapas, además que la forma y la duración de cada una, van a depender en general de las condiciones específicas de cada localidad.

La regularidad de la asistencia y la vinculación informal del grupo técnico, ha mostrado ser un puente muy importante de comunicación con los pescadores de la comunidad, observandose en el transcurso del tiempo un acostumbramiento a nuestra presencia y logrando de esta forma obtener su confianza y poder participar de sus éxitos y fracasos, que aquí relatamos. Y que ocurrieron, durante la aplicación de los objetivos propuestos por el proyecto, que no necesariamente representan o identifican a cabalidad la realidad de la Caleta, los técnicos capacitados para realizar labores precisamente más técnicas, sin previo aviso ni preparación, nos vamos poco a poco involucrando o tal vez arrastrados por ellos a su quehacer social cotidiano. Esto implica una suerte de compromiso que va mas lejos que una mera asistencia técnica y al cual no se puede permanecer ajeno, puesto que el grado de confianza que se ha logrado es tan grande que el fallar por fallar involucra inmediatamente un retroceso en los posibles logros.

Se describen numerosas acciones en el ámbito social que desarrollan los técnicos en las comunidades de pescadores artesanales de Arauco y Lengua, durante la implementación del Proyecto de Desarrollo Pesquero Artesanal.

VI-1-2.-ACCION SOCIAL CALETA ARAUCO.

a) Problemática en la tramitación de concesión marítima

Teniendo toda una información en la fase experimental del cultivo de "pelillo" y "choro zapato", con resultados muy promisorios, el Sindicato de Pescadores de Caleta Arauco, decide iniciar la tramitación para solicitar en conseción las áreas en las cuales se trabajo experimentalmente con la asesoría técnica del proyecto . Es así que en el mes de Agosto de 1990 se inician los trámites de solicitud de acuerdo con el Decreto Supremo (M) N° 223 del Reglamento sobre Conseciones Marítimas.

1. Solicitud de autorización de uso de coordenadas.

Se determinó la superficie y coordenadas del área que se desea utilizar para cultivo y se envió en el mes de agosto de 1990 esta solicitud a la Capitanía de Puerto de Coronel, la cual fue respondida afirmativamente tres meses mas tarde.

2. Solicitud de Iniciación de Actividades Pesqueras.

Para este trámite, que se hace en el Servicio Nacional de Pesca de la localidad, se necesita presentar el documento anterior visado por la Autoridad Marítima, además un Proyecto Técnico y el Rol Unico Tributario (RUT) de la Organización Sindical que lo solicita. La organización no poseía este último documento por lo que este segundo trámite quedó paralizado momentáneamente. Esto hizo desviar la atención hacia la Organización para que obtuviera su RUT de acuerdo al siguiente paso:

- los miembros del Directorio de la organización (Presidente, Secretario y Tesorero), debían concurrir al Servicio de Impuestos Internos (SII) de Concepción con un Certificado de Vigencia otorgado por la Inspección del Trabajo Comunal, que acredite que la Organización Sindical esta inscrita en los registros sindicales y con Personalidad Jurídica vigente. Además, eran necesarios los RUT personales de cada uno de los dirigentes. Esto último trajo consigo un nuevo trámite, ya que ningún dirigente poseía RUT, creándose en ese momento un conflicto en el directorio, ya que uno de ellos desistió en seguir adelante con los trámites, aludiendo que el viajar a Concepción significaba sacrificar días de trabajo que nadie le pagaba, aparte de problemas de salud que lo aquejaban. Esto provocó una paralización total en toda la tramitación inicial que duró aproximadamente tres meses. El conflicto de renuncia y reemplazo de este

dirigente por otro socio se solucionaba en elección de Asamblea Sindical en presencia de un Inspector del Trabajo de la Comuna.

El cambio en la directiva provocó la caducidad del Certificado de Vigencia de la organización, por lo cual hubo que pedir uno nuevo con la modificación pertinente. En abril de 1991, se logró juntar toda la documentación faltante para proseguir los trámites de concesión, es decir, la solicitud de Iniciación de Actividades Pesqueras. Sin embargo, habiendo ya transcurrido cinco meses desde el inicio del conflicto, el documento de Autorización de Coordinadas dado por la Autoridad Marítima había perdido su vigencia, por lo que se tuvo que presentar una nueva solicitud, la que llegó aceptada dos meses mas tarde. Finalmente, en julio de 1991 se presenta al SERNAP local todos los documentos para ser remitidos a la Subsecretaría de Pesca en Valparaíso.

En espera de la respuesta de la Subsecretaría, en el mes de noviembre de 1991 llega un oficio remitido por el Servicio Nacional de Pesca con base en Valparaíso, al Sindicato de Pescadores de Arauco, en el cual les solicitan se haga un nuevo informe técnico de acuerdo a las disposiciones de la nueva Ley de Pesca y Acuicultura, publicada en el diario oficial en el mes de septiembre de 1991. Enviándose en el mes de diciembre la información solicitada a las oficinas centrales del SERNAP a Valparaíso. En la actualidad se está a la espera de la autorización para iniciar los cultivos comerciales de choro zapato y pelillo y continuar con los trámites necesarios para la concesión definitiva las cuales de acuerdo a la secuencia lógica, no debería demorarse más de cuatro meses, sin embargo por toda la problemática planteada anteriormente y a pesar de la sistemática insistencia de los técnicos para agilizar la tramitación se logró presentar en conformidad la documentación con un retraso de 16 meses a la propuesta original. Esto nos muestra que las estructuras de base aún no captan la dinámica social diferente que se presenta en este país por el uso del ambiente, lo que las transforma en estructuras vulnerables frente a la demanda por espacios de la zona costera.

b) Casos de acciones sociales realizadas.

- Apoyo a eventos sociales de las organizaciones: los eventos sociales comunitarios principalmente organizados por las organizaciones gremiales, deportivas, vecinales y religiosas contaron también con nuestro apoyo, a solicitud expresa de dirigentes, a través de aportes concretos en dinero o especies (de bajo valor), y algunos trámites, cartas y otros papeles necesarios.
- Promoción organizacional: se produjo una importante participación de los técnicos en las reuniones del Sindicato a expresa solicitud de ellos. Sin embargo la permanencia y el grado de intervención dependían del temario a tratar. Cuando se discutían aspectos técnicos accedíamos a permacer toda la reunión. En otras ocasiones los dirigentes pedían nuestra presencia para darle una mayor formalidad a la convocatoria de la reunión. De hecho los técnicos además asumieron un rol de intermediarios y de mediación entre grupos en discordia dentro de la organización, atenuando los conflictos en conversaciones por separado con los líderes . Ahí se hacía siempre resaltar la importancia de trabajar unidos para lograr los objetivos propuestos.
- Traslado de la pesca a los centro de compra: la pesca habitualmente es retirada desde la caleta por compradores intermediarios que de alguna forma comprometen al pescador a que les entreguen a ellos la pesca. Pero ocurren situaciones en las cuales estos no aparecen, sea por que no fueron avisados oportunamente o por tener en ese momento otro compromiso de compra en otra localidad. Ante esta situación los pescadores deben buscar por sus propios medios hacer llegar su producto a los centros de compra. Es aquí donde sus pensamientos se vuelcan hacia los técnicos que están participando con ellos para dar una solución inmediata al problema; de otra forma tendrían que entregar parte de su pesca a pequeños remitentes de la caleta a un menor precio y lo que les queda se pierde por falta de mercado. Es entonces sumamente importante estar siempre dispuestos a colaborar en este tipo de situaciones que no han sido descritas como objetivos del proyecto. Igual situación ocurre cuando necesitan carnada para la pesca de la especie "jurel", que es muy difícil para ellos conseguirla, ya sea por la lejanía del centro de abastecimiento o por la escases de ella, por lo que recurren nuevamente a los técnicos.

- **Compra de materiales de pesca:** El pescador de esta comunidad es muy reacio a salir de su caleta o de la comuna, para abastecerse de los materiales propios de su actividad. Ojalá para ellos, les fueran a vender todo a la caleta y pagar por supuesto un precio, mucho mayor a veces, al normal del mercado. Los técnicos del proyecto en conocimiento de esta situación y a solicitud de los pescadores hicieron cotizaciones de materiales en la ciudad de Concepción y Talcahuano, las que fueron entregadas, constatando ellos que los precios observados en la ciudad eran mucho más convenientes. La gestión solicitada a los técnicos se había cumplido, pero ahora venían sus dudas, ¿quienes o quien iría a comprar materiales cada vez que se necesitaran?. La respuesta fue muy obvia, los técnicos. Es así como nos vimos nuevamente involucrados en otra situación social que no se había contemplado en el proyecto (proveedores de materiales de pesca de todo tipo y en cantidades muy reducidas, que para un comerciante mayorista no era rentable llevarlos a la caleta).
- **Encargos familiares:** los miembros de la comunidad frecuentemente solicitaron poder usar el vehículo del proyecto. En un comienzo la disposición fue total y se hicieron traslados de personas al hospital. Se trasladaron materiales para la construcción de algunas viviendas y realizamos numerosos encargos familiares que se encontraba en el camino entre Arauco y Concepción. También ocurrió a menudo el extravío de redes en el mar, cortadas por los motores de lanchas o temporales que eran rescatadas en la playa en lugares alejados y que fuimos a recuperar con el vehículo. Fue preferentemente un grupo familiar el que usufructuó más del vehículo, existiendo oportunidades en las que hubo que negarse a facilitarlo debido a que se estaba tornando un hábito.
- **Participación en actividades deportivas, religiosas (San Pedro), festivas familiares.:** involucrarse con la comunidad implica compartir entre otras, las actividades festivas y deportivas. Los técnicos fueron invitados a participar en partidos de fútbol, matrimonios, bautizos, paseos de fin de año, etc. La participación más relevante en este ámbito se produjo para las festividades de San Pedro, patrono de los pescadores, donde se nos solicitó registrar gráficamente la fiesta.

La descripción hecha en los párrafos anteriores, muestra por otra parte una tendencia a las situaciones de dependencia, esto seguramente estaría refrendado el porque el pescador le cuesta tanto dejar de comercializar a través del intermediario llamado remitente, lo que no solo es porque le facilita el intercambio, sino porque se ha desarrollado con este personaje un esquema de rutina social, de la cual es difícil desprenderse. Por otra parte esta misma rutina puede ser usada para la generación de los cambios de comportamiento en las comunidades.

VI-1-3.-ACCION SOCIAL EN CALETA LENGUA

- Participación en actividades festivas de San Pedro: la celebración en el evento religioso mas importante para los pescadores, ocurre una vez al año, en el día de San Pedro, "patrono de los pescadores", en cuya oportunidad cada pescador enarbola su embarcación con banderas, guirnaldas, ramas de avellano y quila, pensando siempre que la de él va a ser la mas bonita. El Santo es venerado en la Iglesia de la Caleta con una misa en la que participa toda la comunidad, posteriormente es sacado en andas por un grupo de pescadores elegidos con anterioridad y paseado por la Caleta en un acto muy solemne de cantos y rezos. Seguidamente es subido a la embarcación de turno ese año para pasearlo por el sector costero de la Caleta, mientras es seguido por todas las otras embarcaciones, haciendo gran alboroto con gritos, cantos, bocinas y pitos. Por supuesto la alegría se manifiesta de muchas formas en este ritual, la más común es el ingerir gran cantidad de vino que los deja en un estado de interperancia tal, que arriesgan su vida, la de sus acompañantes y la embarcación, al hacer proezas que en estado normal no se atreverían. Terminada la fiesta es desembarcado el Santo y trasladado nuevamente a la iglesia, en donde esperará el siguiente año. Los técnicos manifestamos nuestro interés por participar y fuimos invitados por ellos, donde también tomamos una "copita" a insistencia de los pescadores y por no dejar una imagen de desinterés al acto, pero al continuar insistiendo en "vamos tomese una conmigo ahora", nos excusamos con el trabajo que estabamos haciendo (fotografiando y filmando el evento) . Llega el momento de desembarcarse, nosotros lo hacemos primero para poder tener imágenes de la llegada a la Caleta.

Estamos en eso, cuando nos damos cuenta de que tenemos que dejar todo de lado para ayudar a desembarcar a la gente, que por el estado eufórico producido por el alcohol, pueden caer al agua y sufrir algún accidente. Es un evento religioso muy emotivo y socialmente es muy importante involucrarse en él, cada vez que sea celebrado.

Lo anterior muestra que en nuestras comunidades costeras, la religiosidad popular se expresa tras la búsqueda de una trascendencia del hombre del litoral con lo supremo, a fin de dar su agradecimiento al mar por los frutos y por su forma de vida. Estos signos señalan el respeto por su naturaleza. He aquí un elemento rescatable y estimulante que permitirá en un plazo mediano propiciar un uso adecuado del entorno marino a través del DCI.

- Dentro de las actividades festivas importantes se invitó a los técnicos a la "botadura" de una lancha. Del evento se tomaron registros gráficos y se compartió con la gente en una actividad tipo "minga", donde un grupo de personas manualmente y utilizando gran despliegue de palos y cordeles va moviendo lentamente la embarcación desde el lugar donde fue construida hacia el mar. Es un trabajo arduo, lento y con riesgos ciertos de accidentes. Sin embargo todo es finalmente recompensado por un rico refrigerio preparado por la familia propietaria, quienes participan de la primera navegación de la nueva embarcación.
- Agentes mediadores: la permanente preocupación por trabajar con o a través de las organizaciones de la comunidad transforma a los técnicos en verdaderos promotores de la organización. En el último año (1991), en caleta Lengua se creó una nueva organización gremial que en competencia con la existente desde casi una década entraron en conflicto. La nueva organización del tipo sindical formada con miembros renunciados de la otra aunque persigue los mismos objetivos, plantea nuevas formas de trabajo. Obviamente los conflictos aparecieron y fue la presencia en un primer momento de los técnicos y luego de directivos regionales de la pesca artesanal, lo que permitió atenuarlo y orientar las inquietudes en forma conciliatoria a través de convenios de participación en las actividades y bienes inmuebles de las dos organizaciones.

VI-1-4.-COMENTARIOS

En general, la llegada de cualquier extraño a una comunidad pequeña, marginal y relativamente aislada como es la característica de una caleta de pescadores artesanales, produce un cierto impacto. En la historia de estos lugares han sido y están siendo numerosas las intervenciones foráneas, sean estas de tipo religiosa, política, gubernamental, comercial, de investigación, etc., y producto que muchas de ellas, bien intencionadas o no, al tratar de implementar sus propósitos dentro de personas sin mucha educación y algo ingenuas, han generado resultados mayoritariamente negativos. Se observa más claramente esto en la etapa de acercamiento con actitudes de desconfianza de parte de miembros de la comunidad que irónicamente preguntan por ejemplo: ¿cuánto ganan ustedes por venir para acá?, y ¿qué ganamos nosotros?. Esta es una barrera cuya superación va a depender mucho, tanto del tipo de experiencia anterior que haya tenido la comunidad como del manejo social de los que intervienen.

En el proceso de acercamiento, en la idea de lograr identificarse con la comunidad se realizan una serie de acciones principalmente en el área social y aunque muchas caen en un abierto paternalismo son necesarias para propiciar la interacción que lleve a desarrollar los objetivos más específicos o técnicos. Este paternalismo interesado en un primer momento en romper las primeras barreras va evolucionando con la calidad de la relación entre la comunidad y los técnicos. Muchas veces se generan lazos de amistad que cambian un poco el sentido de las acciones, que aunque siguen siendo paternalistas, responden ya a un compromiso entre personas bien definidas. Esto genera, en el sentido de los objetivos de desarrollo de la caleta, una dependencia nefasta, si es que no se propicia la generación de la organización comunitaria cuya acción tienda a realizar las iniciativas que originalmente asumían los técnicos.

Las formas que adoptan estos procesos depende de la idiosincracia de cada caleta. Es evidente la diferencia que existe entre una caleta que cuenta con una mayor grado de organización y en la cual la intervención social de los técnicos es mínima, como es el caso de caleta Lenga, lo que acelera la implementación de los objetivos técnicos. Ocurre lo contrario en la caleta de Arauco. Las acciones técnicas son más eficientes cuando la organización está en un mejor nivel de gestión y por lo mismo no se asumen otros

roles en los cuales se pierde efectividad porque el objetivo técnico se diluye en numerosas otras actividades y preocupaciones.

La organización tanto de la comunidad como de los grupos técnicos es imprescindible para las etapas de propuestas y ejecución. A mayor nivel de organización las propuestas de trabajo en lo técnico tienden a ser más participativas y sus resultados por ende más positivos. Es fundamental el aporte que pueden realizar en la etapa de promoción organizacional las propias organizaciones de pescadores más desarrolladas a través de sus dirigentes o instancias de segundo grado (Federaciones, Confederaciones, Asociaciones, etc.). Un correcto trabajo de complementación aclararía bastante los roles profesionales en el trabajo de terreno.

VI-2.- TRABAJO CON EL SECTOR FEMENINO DE LAS CALETAS

Dentro de las actividades del Proyecto de Desarrollo Pesquero Artesanal el trabajo con las mujeres de los pescadores artesanales ha sido una preocupación importante.

Las labores de tipo artesanal, perfeccionamiento (invitaciones a Talleres, Seminarios, Charlas, etc.), junto con las actividades de tipo social, para adelantos de su comunidad, han sido la preocupación de este grupo, especialmente en Caleta Lenga.

La creación de un nuevo taller artesanal, ahora en Arauco, en el que las artesanas de Caleta Lenga, fueron como profesoras fué otro de los desafíos del proyecto. En este taller participó un grupo bastante numeroso de mujeres (alrededor de 20).

Nuestra actividad primera fué la confección de arpilleras, el proyecto aportó con materiales para la creación de estas piezas, las que fueron comercializadas en parte por la propia artesana o pasó a formar parte de la

ornamentación de su hogar. La motivación para la continuidad de esta actividad fué decayendo paulatinamente, por causas ajenas a la organización y funcionamiento del taller (como por ejemplo el machismo de parte de los esposos, el problema de los hijos, y perdida de interés por la actividad, etc.).

Luego de alrededor de un año de funcionamiento, se cambió la actividad a realizar y se dictó un curso de Pintura en Género. Por las razones antes mencionadas, esta tampoco prosperó, y el número de participantes fué disminuyendo hasta hacer este taller no viable, fracasando nuestro interés de integrar a este grupo a una actividad productiva por razones ajenas a nuestro proyecto.

Representantes de las pescadoras de Lenga y Arauco han sido invitadas a participar en varias actividades de tipo cultural y de perfeccionamiento; es así como en septiembre de 1990, dos mujeres participaron en el "Taller sobre Integración de la Mujer en la Pesca Artesanal", organizado por el Departamento de Servicio Social, el Departamento de Oceanología de la Universidad de Concepción, y financiado por FAO y NORAD, y con la participación de profesionales de otras universidades e instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales

Como invitada para asesorar a este grupo humano en estudio, por parte de nuestra universidad y específicamente representando a nuestro proyecto, participó la Sra. Patricia Quiróz B.

Aquí se revisó el papel de la mujer pescadora. La elección para la participación de éstas en este evento, fué bastante minuciosa, se seleccionaron a las mujeres líderes de este subsector de cada región y de diversas caletas.

Algunas de las conclusiones emanadas después de tres días de trabajo, en que se estudió el aporte de la mujer no solo en la economía hogareña sino que en la extracción, procesamiento, comercialización y cultivo de recursos marinos, algunas de las conclusiones y necesidades fueron:

- Inclusión de las mujeres en las Organizaciones de Pescadores existentes en las Caletas, con igual derecho y deberes.

- Capacitación; posibilidad real de capacitación de las mujeres en los diversos campos, como por ejemplo, cultivos marinos, buceo, confección y reparación de artes de pesca.
- Creación de Jardines Infantiles, Salas Cunas, Bibliotecas y becas para estudios superiores (Enseñanza Media, Técnica Profesional y Universitaria) de los hijos sin discriminación de sexo por parte del Gobierno.
- Acceso a créditos por parte de las mujeres u Organizaciones de mujeres para trabajos en faenas marinas, como de tipo artesanal o productiva.
- Previsión para este sector a nivel nacional, etc.

El grupo artesanal que funciona en Caleta Lenga, continuó con la confección de figuras con conchas marinas, productos que fueron comercializado casi en su totalidad en la Feria Artesanal de Concepción, que se desarrolló en el mes de febrero de 1991.

Esta feria, como se ha comentado en los anteriores informes es de carácter internacional. En ella participan representantes de diferentes países de latinoamérica, siendo la selección para la presentación y venta de los productos bastante exhaustiva, dándosele prioridad a los propios artesanos, y dejándose fuera de ésta a un grupo importante de participantes que eran intermediarios de los productos artesanales. La duración de esta Feria es de 15 días y se realiza en el mes de febrero de cada año, la afluencia de público en este mes de pleno verano es de alrededor de unas 300.000 personas.

Como nos podemos dar cuenta este evento es una muy buena forma de dar a conocer las actividades de las caletas de pescadores artesanales, especialmente las actividades de las mujeres y del trabajo de los Proyectos que nuestra universidad, con el apoyo financiero del CIID del Canadá, realizan en este subsector.

Dentro de las actividades de tipo ayuda comunitaria, nuestro proyecto fué el gestor de la iniciativa para la creación de un Jardín Infantil Familiar, que funciona desde mayo del año recién pasado, en la casa que fué construida para servir de

casa habitación para el Director de la Escuela que funciona en la caleta. Esta casa prácticamente no había sido usada, y la infraestructura se prestaba para que allí funcionara este tipo de establecimiento educacional y absorber a una numerosa población que no recibía esta importante ayuda pedagógica.

Los Jardines Infantil Familiares, prestan una ayuda no tradicional a la comunidad y a los niños, dando apoyo de tipo pedagógico a los infantes, atención integral, alimentación y actividades con los padres de los alumnos. Las madres de los niños deben cumplir turnos para ayudar a la Ayudante Parvularia, y a la Manipuladora de Alimentos que es la encargada de hacer la comida de los párvulos.

Para la selección de los niños, se llevó a efecto una encuesta en la población infantil que cumplía los requisitos de edad, socio-económicos y problemas de desnutrición, de allí se seleccionaron los primeros 30 alumnos. El Jardín funciona en la mañana solamente y termina su actividad con el almuerzo escolar. Según información verbal recibida de parte del Director del Sistema Comunal de Educación de Talcahuano, Sr. Raúl Fuentes, a contar del año 1992, este Jardín Infantil Familiar funcionará en doble jornada, prestando ayuda a casi la totalidad de la población infantil de Caleta Lenga.

Con respecto a nuestras actividades de tipo social, hemos tenido la posibilidad de intercambiar experiencias entre mujeres de distintas caletas en la que el Programa de Pesquería del CIID trabaja. Es así como se recibió en Caleta Lenga a un grupo de mujeres de Caleta Colcura, donde se desarrolló un Proyecto de Granjas Marinas, y donde las mujeres lograron ingresar en la Asociación Gremial de Pescadores Artesanales y el Sindicato que allí funciona, acupando incluso cargos importantes en las diferentes directivas.

A su vez, las mujeres de Colcura al visitar Lenga pudieron conocer e interesarse en las actividades de tipo artesanal y ayuda comunitaria, que en Lenga se desarrollan.

Este tipo de actividades es muy importante para el enriquecimiento personal, y la valoración del rol en la comunidad de la mujer.

En el mes de octubre del año recién pasado, se llevó a efecto en Lima, Perú el III Seminario Latinoamericano de Pesca Artesanal, y por primera vez las mujeres

pescadoras estuvieron representadas. A este evento fueron invitadas dos pescadoras integrantes del Taller Artesanal de Lenga, ellas fueron; Sonia Rodríguez y Inés Soto.

Allí, ellas pudieron conocer la realidad de otras mujeres pescadoras de latinoamérica, comentar con estas de sus logros y fracasos y a su vez respaldar la acción de las mujeres en este sector, el reconocimiento de sus aportes, y la inclusión de ellas en las organizaciones de pescadores.

Otra actividad en que la mujer a tenido un papel protagónico, a sido la preparación y siembra de Gracilaria en el Estuario de Lenga.

Por circunstancias ajenas a su voluntad, un grupo importante de mujeres de esta caleta que trabajaba extrayendo pelillo es este estuario, se quedaron sin trabajo. Este fué arrendado por su dueño a pescadores y particulares de la Caleta, los cuales formaron un Sindicato paralelo a la Asociación Gremial de Pescadores existente en Lenga.

Debido a este serio problema de cesantía que se creaba, las mujeres se vieron obligadas a presionar a la Asociación Gremial existente para ser integrantes activas de esta instancia jurídica y así solucionar el grave problema a que se veían enfrentadas. Luego de muchas reuniones se llegó a un acuerdo, y es así como a partir de noviembre del 91, la Asociación Gremial de Pescadores Artesanales de Caleta Lenga, esta formada por hombres y mujeres que trabajan en el sector.

Como resultado del trabajo conjunto, se obtuvo el arriendo de una parte del Estuario, el que actualmente se está cultivando, con la participación de todos los asociados.

Como proyecto, ha sido interesante el trabajo con este grupo humano, los logros han sido bastante, ha sido difícil romper mitos y tabúes muy arraigados, como por ejemplo el machismo del pescador. Sería interesante que el CIID, continuara financiando proyectos para apoyar a este subsector y específicamente a este grupo.

VII. APORTES Y COMENTARIOS

a) **Aportes Académicos.**

El proyecto por otra parte permitió la ejecución de tesis de Licenciatura en Biología, y la ejecución de más de 10 seminarios para estudiantes de Licenciatura en Biología. Generó seis prácticas profesionales para la carrera de Tecnología en Recursos del Mar. En la ex Sede Talcahuano de la Pontificia Universidad Católica de Chile, hoy Universidad Católica de la Sma. Concepción. Y permitió la ejecución de un curso denominado Ordenación y Administración de Recursos Pesqueros, para el Doctorado en Ciencias Ambientales del Centro EULA de la Escuela de Graduados de la Universidad de Concepción.

b) **Aportes Sociales**

El proyecto patrocinó en conjunto con la Municipalidad de Arauco, la dictación de un curso sobre ahumado de productos pesqueros y la instalación de un ahumador portátil para 300 k en la mencionada caleta, el cual se encuentra en funcionamiento.

En caleta Lengua durante el último trimestre de 1991, propició la creación de un grupo de trabajo femenino en cultivo de algas en el estuario de Lengua, estas mujeres corresponden a las esposas de los pescadores que han migrado a otras zonas y no perciben ingresos para el sustento familiar. Se estima que disponiendo de una área controladas por ellas podrán tener ingresos, mientras el "jefe de familia" permanece ausente.

En lo organizacional, se ha apoyado a la Federación Regional de Pescadores Artesanales de la VIII Región (FEREPA Bío-Bío), en diversos aspectos técnicos, a través de la entrega de horas hombre para asesoramiento técnico en diversos aspectos relacionados con la actividad de los recursos pesqueros.

En los aspectos gubernamentales, se ha entregado apoyo científico-técnico relacionados con aspectos del manejo costero a diversas instancias tanto legislativas como ejecutivas, ya sea a nivel nacional como regional.

c) **Extensión e intercambio.**

Se han efectuado reuniones con entidades universitarias, culturales y sociales a fin de explicar los criterios y fundamentos del Desarrollo costero integrado.

d) **Comentarios**

Al terminar este informe, nos queda la sensación de que a pesar de que hemos avanzado en la clarificación de los problemas que permitan la implementación del modelo DCI. Nos queda un cúmulo de tareas desde los ámbitos científico técnico y socioeconómico que deberemos desarrollar. Comienza el momento de urgir en profundidad sobre problemas de manejo y uso de la zona costera, esto sólo será posible si las comunidades, la sociedad toda y la clase política entienden que se hace necesario planificar racionalmente, el uso de la zona costera en la cual deben estar involucrados los sectores que históricamente han constituido el polo de desarrollo del sector, los pescadores de pequeña escala. Los investigadores, debemos entregar nuestros mejores esfuerzos para clarificar tanto la dinámica de los recursos como la gestión medio ambiental, apuntando a un solo norte, el que Chile debe ser un país con vocación marítima, cosa que en nuestra sociedad se deberá hacer realidad.